

re

RADIOELEKTRONIKA

- AUDIO-HI-FI-VIDEO-

2'93

Indeks 374040

Cena 19.500



- MINIATUROWE SYGNALIZATORY
- OTVC UNITRA SAMSUNG
- NOWOŚCI SANYO
- AUTOMATYCZNY PRZELĄCZNIK AV

■ **CeBIT '93 — już niedługo.** W tym roku hanowerskie Targi "CeBIT Światowe Centrum Techniki Biurowej, Informatycznej i Telekomunikacyjnej" odbędą się w dniach 24-31 marca. Tegoroczne Targi zgromadzą ok. 5600 wystawców z 45 krajów, a zwiedzi je ponad pół miliona osób z całego świata. Honorowym gościem będzie, nie jak dotychczas, jeden kraj partnerski, lecz cały region gospodarczy — kraje Europy Środkowo-Wschodniej. Zgłosiło już swój udział ponad 50 wystawców z Polski, Czechosłowacji, Węgier, Bułgarii, Słowenii oraz ze Wspólnoty Niepodległych Państw. Wystawcy z krajów Europy Środkowo-Wschodniej wystąpią częściowo na indywidualnych stoiskach a częściowo na kolektywnym stoisku międzynarodowego forum "Business with Eastern Europe" (Interesy ze Wschodnią Europą). Podczas tego Forum, które będzie trwało 6 dni, odbędą się dyskusje, będą wygłaszane referaty, zostaną zorganizowane różnego rodzaju imprezy informacyjne.

Nasza redakcja, wspólnie z firmą JOINTEX T. and TRAVEL zorganizuje wyjazdy na CEBIT'93. Szczegóły w następnym numerze.

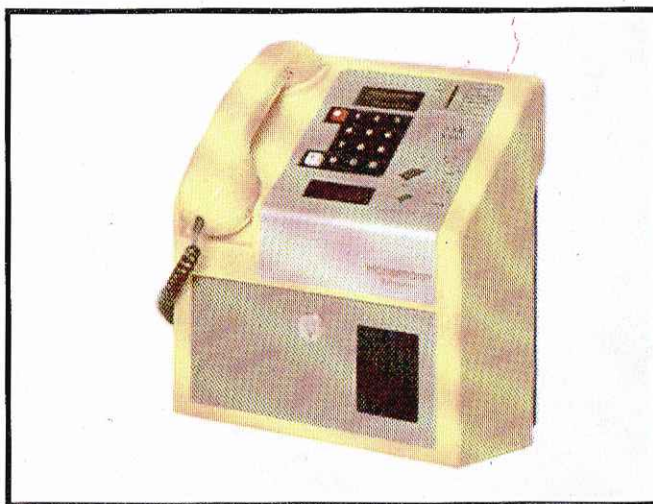


■ **Curtis w Mławie.** W grudniu ubr. w Mławie zakończono budowę fabryki telewizorów i magnetowidów. Firma Curtis zainwestowała w jej budowę 30 mln dolarów. Zdolność produkcyjna fabryki może osiągnąć docelowo 600 tys. sztuk telewizorów rocznie! Firma Curtis Companies Ltd. powstała w 1990 r. i jest holdingiem pięciu samodzielnych spółek. Curtis Electronic produkuje telewizory w Mławie, Curtis Market je sprzedaje, a Curtis Service zapewnia obsługę techniczną u klienta. Curtis Construction buduje osiedle domów w Piasecznie k. Warszawy, Curtis Development wznosi w stolicy biurowiec Curtis Plaza. Na początku inwestycji w Mławie były montowane telewizory japońskiej firmy Otake z podzespołów produkowanych za granicą. Obecnie telewizory są produkowane w 80% z części krajowych. Są to telewizory Curtis z ekranem 20 i 21 cali z telegazetą lub bez, na licencji Goldstara. Z zagranicy sprowadza się tylko część układów elektronicznych, między innymi układ sterowania od Philipsa. Płyta drukowana jest produkowana w Toralu, głośniki we Wrześni, a kineskop Thomsona w Polkolorze. Obudowy są tłoczone w nowo otwartej fabryce Curtisa w Krzywonosie pod Mławą. Znajdują się tam 4 nowoczesne wtryskarki, które mogą produkować 600 obudów dziennie. Obudowami z Krzywonosi zainteresowane są także fabryki telewizorów Unimor i Elemis, a nawet japońska firma Hitachi. Z firmą Curtis współpracuje około 50 polskich zakładów. Linia produkcyjna jest nowoczesna. Automaty rozmieszczają kondensatory, rezystory i diody, natomiast układy scalone są montowane ręcznie na płycie drukowanej. Lutowanie na fali gwarantuje pewność połączeń. Stanowiska pomiarowe i kontrolne zapewniają mniej niż 1% braków. Obecnie produkcja wynosi 1600-1800 telewizorów dziennie. Koszty produkcji telewizorów w Mławie są porównywalne z kosztami produkcji telewizorów w Malesji i Korei, dzięki czemu jest możliwy eksport do krajów EWG, a także na Ukrainę. Należy podkreślić, że w fabryce 40% załogi stanowią inwalidzi, a także zatrudniani są wszyscy absolwenci technikum elektronicznego w Mławie. Przewiduje się też uruchomienie produkcji telewizorów z ekranem 14 i 25 cali oraz magnetowidu na licencji koreańskiej firmy Goldstar. Obserwując rozwój polskich fabryk i firm inwestujących w Polsce, wydaje się, że nasz rynek zostanie zapełniony nowoczesnymi telewizorami polskiej produkcji.

■ **Nowy system ochrony osób.** Firma Ericsson oferuje system "Diri-Call" przeznaczony do alarmowania o zagrożeniu osób narażonych na niebezpieczeństwo. Struktura systemu jest następująca: osoby zagrożone noszą przy sobie urządzenie nadawczo-odbiorcze (fot.); na obszarze objętym systemem są zainstalowane nadajniki strefowe, centralne urządzenie nadzorujące pozostaje w stałej łączności z urządzeniami składowymi systemu. Gdy użytkownik systemu (osoba zagrożona) naciśnie przycisk na swoim urządzeniu nadawczo-odbiorczym, w urządzeniu centralnym pojawi się sygnał alarmowy, a na monitorze zostanie uwidoczniiona strefa, w której znajduje się osoba zagrożona. Urządzenie może być połączone z użytkownikiem linką, której zerwanie wywoła również alarm. Noszone urządzenie nadawczo-odbiorcze ma masę 200 g i pracuje w pasmach częstotliwości: nadawanie — 142-174 MHz, odbiór — 27-42 MHz. Do zasilania służy wbudowany akumulator. System "Diri-Call" może być stosowany do ochrony pracowników straży przemysłowej i bankowej, jako wyposażenie robotników pracujących na oddalonych stanowiskach, w klinikach psychiatrycznych i innych przypadkach.



■ **Specjalny automat telefoniczny.** Automat telefoniczny CMT3 (fot.) firmy Honemenn (RFN) jest przeznaczony do zainstalowania w sklepach, barach lub innych publicznie dostępnych miejscach i współpracuje on z radiokomunikacyjną siecią publiczną. Automat ten ma kilka interesujących cech, a mianowicie: — właściciel eksploatujący urządzenie może zaprogramować wysokość opłaty minimalnej i za jednostkę licznikową; — wywołanie służb awaryjnych jest bezpłatne; — automat przyjmuje monety o nominałach: 0,50, 1, 2 i 5 DM oraz wydaje resztę jeżeli rozmowa kosztowała mniej; — dostęp do pojemnika z monetami jest zabezpieczony patentowym kluczem. Aparaty są wytwarzane w dwóch odmianach: do wieszania na ścianie i ustawiania na stole, w kolorach: złotym, brązowym i szarym. Serwis jest łatwy dzięki zastosowaniu modułowej konstrukcji.



RADIOELEKTRONIK

- AUDIO-HIFI-VIDEO -

LUTY 1993 • ROCZNIK XLIV (165)

2'93

WARUNKI PRENUMERATY
Wpłaty na prenumeratę należy dokonywać na blankietach do wpłat na rachunki bankowe na konto: Wydawnictwo SIGMA NOT Sp. z o.o. Zakład Kolportażu 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004 PBK III O/Warszawa nr 370015-1573-139-11
Cena 1 egz. "Re AV" w prenumeracie w I kwartale 1993 r. wynosi 17.000 zł. W przypadku zmiany ceny w okresie objętym prenumeratą zastrzegamy sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumeraty tylko w pełni opłaconej.

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa Tel. 31-46-21, 31-93-37

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. naczk. prof. dr inż. Andrzej Sowiński, z-ca red. naczk. — inż. Janusz Justat; sekr. red. — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Jerzy Justat, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, dr inż. Michał Nadachowski, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Maria Tronina, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek
Okladkę i wkładkę "Audio-HiFi-Video" projektował: Bogdan Sozański

Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Jerzy Justat

Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

Wydawca RADIOELEKTRONIK
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa

Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA
POLSKIEGO w Warszawie.
Cena zł 19 500

Na okładce. Samochodowe elektroniczne urządzenie nawigacyjne Bosch Travelpilot IDS

- Z KRAJU I ZE ŚWIATA** (II str. okładki)
- 2 ELEKTROAKUSTYKA** Zespół głośnikowy VISATON — Convention MKII
- 3 TECHNIKA KOMPUTEROWA** Modemy
- 6 Komputerowe wspomaganie projektowania CAD w Radioelektroniku**
- 7 TECHNIKA RTV** Transmisja dźwięku w systemach satelitarnych (1)
- 9 MIERNICTWO** Cyfrowa bezpośrednia synteza częstotliwości (2)
- 11 KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW** Miniaturowe sygnalizatory
- 12 RADIOKOMUNIKACJA** Detektory i wzmacniacze m.cz. odbiornika radiokomunikacyjnego
- 14 Układ przywoławczy do CB Radio**
- 18 PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE** Monolityczny generator funkcyjny XR-2206
- 21 URZĄDZENIA ZASILAJĄCE** Impulsowe przetwornice napięcia stałego
- 23 SCHEMATY** Telewizor Unitra Samsung UCK-5013Z (2)
- 25 NOWOŚCI** Trójwymiarowo w dużym formacie
- 26 Technika cyfrowa w sprzęcie elektroakustycznym**
- 29 AKTUALNY TEMAT** AAA '92 Berlin
- 32 NA NASZYM RYNKU** Nowości Sanyo
- 34 POZNAJEMY SPRZĘT** Automatyczny przełącznik Audio-Video ASU-04
- 36 Tuner satelitarny ARCON 128**
- 37 PRAKTYCZNE RADY** Instalacja radia CB w domu (2)
- 39 Jak korzystać z korektora częstotliwości**
- 40 KRÓTKO o WSZYSTKIM** Kasety video firmy Panasonic
- 40 Chińskie anteny satelitarne**
- 42 ELEKTRONIKA w DOMU** Termometr cyfrowy z przetwornikiem ICL7106
- 44 Atomowy wzorzec czasu**
- 45 ELEKTRONIKA w RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH** Wylącznik zmierzchowy
- 46 ELEKTRONIKA w SAMOCHODZIE** Wskaźnik napięcia akumulatora samochodowego
- 48 Urządzenie zapłonowe do Fiata 126p (2)**
- 50 PORADNIK ELEKTRONIKA** 1.2 Radiatory płaskie
- 51 SERWIS RTV** Konserwacja sprzętu AV
- 53 POMYSŁ I REALIZACJA** Zdalne włączanie telewizora
- 54 RÓŻNE** MacWorld Expo '92
- 55 Elektronika '92 — Monachium**
- 57 DO... i OD REDAKCJI**

Zespół głośnikowy VISATON-Convention MKII

Opisany w artykule zespół głośnikowy wyróżnia się bardzo dobrymi parametrami elektroakustycznymi oraz tym, że zajmuje względnie mało miejsca w pomieszczeniu, ponieważ składa się z jednego zespołu niskotonowego i dwóch małych zespołów satelitarnych.

Zespół niskotonowy przenoszący pasmo $20 \div 120$ Hz może być ustawiony w zasadzie w dowolnym miejscu, w przybliżeniu na prostej przebiegającej między zespołami satelitarnymi. W zespole tym zastosowano tandem dwóch głośników o średnicy 26 cm, pracujący w specjalnej obudowie z otworem. O tandemach z dwóch głośników niskotonowych i wspólnym kanale basowym w zestawach stereofonicznych pisaliśmy w [1] i [2]. Zaletą opisanego niżej zespołu jest również możliwość jego zasilania z każdego wzmacniacza stereofonicznego, przystosowanego do obciążenia zespołami głośnikowymi o impedancji 8Ω i mocy od 2×35 W do 2×150 W. Wadą zespołu jest złożona z wielu elementów i kosztowna zwrotnica prądowa. Zespoły satelitarne nie są bardzo małe, ponieważ powinny one przenosić pasmo częstotliwości od 120 Hz, a więc częstotliwości wchodzące już w zakres basów. W celu polepszenia przenoszenia tych względnie małych częstotliwości zastosowano obudowy z otworem.

Schemat zespołu niskotonowego jest przedstawiony na rys. 1. Przyłącza się go do wyjść wzmacniacza (L i P). W zespole tym znajdują się zaciski dwóch wyjść do satelitarnych zespołów głośnikowych (SL i SP). Schemat zespołu satelitarnego jest przedstawiony na rys. 2. Sposoby wykonania filtrów biernych do zespołów głośnikowych opisano w [3].

Cewki indukcyjne o dużej indukcyjności (6,8 mH) powinny być wykonane na rdzeniach ferromagnetycznych w celu zapewnienia małej wartości ich rezystancji. Należy stosować bipolarne kondensatory elektrolityczne na napięcie 100 V lub najlepiej kondensatory foliowe. Można zalecić zakupienie kompletu gotowych filtrów przeznaczonych do tego zespołu głośnikowego.

Na rys. 3 są przedstawione szkice konstrukcyjne obudów.

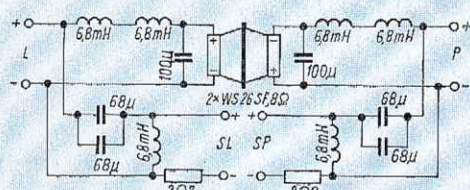
Zespół niskotonowy jest klasyczną obudową z otworem. Dwa otwory w ściankach bocznych są przeznaczone do wprawienia rur o przekroju 36 cm^2 i długości 20 cm. Głośniki powinny być przytwierdzone do ścianki zamocowanej w narożu obudowy, stronami czołowymi ku sobie. Według oryginalnego projektu konstrukcji obudowy naroże uzupełnione jest maskownicą wykonaną inaczej, np. z tkaniny opiętej na prętach metalowych. W dnie obudowy przewidziano cztery otwory przeznaczone do osadzenia przyłączy zaciskowych do przyłączenia przewodów. Dzięki takiemu rozwiązaniu przewody biegają płasko po podłodze spod zespołu głośnikowego. Można oczywiście wyprowadzić połączenia przez ściankę boczną stosując inny rodzaj zacisków.

Wnętrze obudowy jest dość mocno wytłumione akustycznie zwojami gąbki poliuretanowej rozmieszczonej tak, jak to przedstawiono na rys. 3. Rury-otwory łączą się z swobodną częścią środkową obudowy.

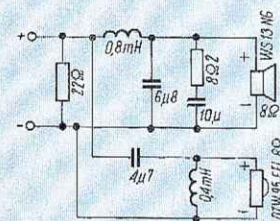
Obudowy zespołów satelitarnych są wykonane z grubej sklejki i mają zupełnie konwencjonalną konstrukcję. Warto zwrócić uwagę na otwór o rozmiarach 12×78 mm, dobrany do głośników, rozmiarów obudowy i grubości ścianek. Obudowy te nie są w zasadzie wytłumiane. Można zalecić umieszczenie gąbki poliuretanowej w środkowej części tylnej ścianki obudowy oraz na ścianie górnej.

Dane techniczne zespołu głośnikowego

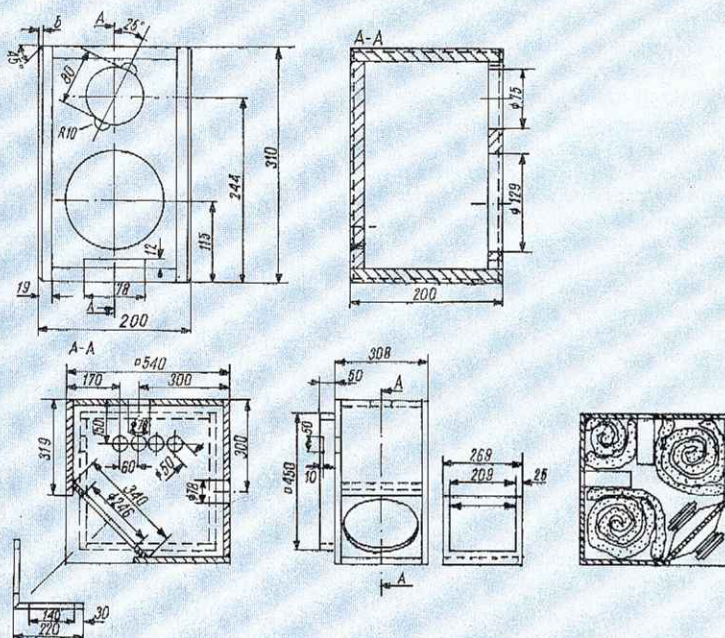
Moc znamionowa:	150 W
Moc muzyczna:	200 W
Impedancja:	8Ω
Częstotliwości podziału:	120 i 3000 Hz (12 dB/okt)
Pasma przenoszenia:	20 Hz + 22 kHz
Efektywność:	87 dB
Głośnik niskotonowy typu WS 26 SF:	$f_s = 25 \text{ Hz}$, $Q_{TS} = 0,33$, $V_{AS} = 220 \text{ dm}^3$
Głośnik WS 13 NG/MRS 13 NG:	$f_s = 40 \text{ Hz}$, $Q_{TS} = 0,24$, $V_{AS} = 22 \text{ dm}^3$



Rys. 1. Schemat zespołu niskotonowego



Rys. 2. Schemat zespołu satelitarnego



Rys. 3. Szkice konstrukcyjne obudów (rysunki z katalogu firmy Visaton)

Głośnik wysokotonowy typu DTW 95 FFL: głośnik kopułkowy z membraną o średnicy 25 mm, efektywność 90 dB, rezonans własny 1900 Hz, szczelina wypełniona cieczą ferromagnetyczną.

Firma Visaton, która opracowała konstrukcję zespołu, zaleca wyszukiwanie optymalnego miejsca ustawienia zespołu niskotonowego w pomieszczeniu odsłuchowym oraz dobranie optymalnej polaryzacji przyłączenia głośników satelitarnych. Może się okazać, że najlepsze wyniki da odwrotne przyłączenie głośników satelitarnych, niż to zaznaczono na rys. 1.

Komplet elementów do opisanego wyżej zespołu głośnikowego kosztuje orientacyjnie 6 mln zł. Sam głośnik typu WS 26 SF kosztuje ok. 1 mln zł. Tym amatorom-konstruktorom, którzy podejmą trud skonstruowania podobnego zespołu głośnikowego z zastosowaniem głośników produkcji Tonsil S.A. można zalecić:

a) zastosowanie dwóch głośników niskotonowych jednego z następujących typów: GDN 30/100/1, GDN 30/100/2, GDN 30/80/2, GDN 30/80/5 o impedancji 8 Ω ; aby głośniki tego typu zmieściły się powinna być zwiększona wysokość obudowy i zaprojektowana odpowiednio ścianka służąca do ich zamocowania;

b) jako głośniki nisko-średniotonowe w zespołach satelitarnych powinny być zastosowane głośniki o średnicy 16 cm (np. GDN 16/40, 8 Ω) oraz przeprojektowana konstrukcja obudów; c) mogą być zastosowane krajowe wysokotonowe głośniki kopułkowe (np. GDWK 10/80/3, GDWK 10/80, GDWK 9/80/2, 8 Ω) pod warunkiem zwiększenia częstotliwości podziału do ok. 5 kHz;

d) zwrotnica prądowa zespołu niskotonowego może pozostać bez zmian, natomiast zachodzi konieczność zaprojektowania nowej zwrotnicy prądowej do zespołów satelitarnych.

A.W.

LITERATURA

- [1] Tandem głośników niskotonowych. "Radioelektronik" nr 4/1990
- [2] Wspólny kanał basowy w zestawie stereofonicznym. "Radioelektronik" nr 4/1986
- [3] Filtry zespołów głośnikowych. "Radioelektronik" nry 11 i 12/1991
- [4] Głośniki produkcji Tonsil S.A. "Radioelektronik" nr 8/1991
- [5] VISATON. Selbstbau-Boxenheft I. Art. Nr 0101. 1991

technika komputerowa

Modemy

Wielu entuzjastów techniki komputerowej posiada obecnie komputery klasy IBM PC w swoim mieszkaniu. Gdy jednak chcemy wejść do świata cyfrowej telekomunikacji musimy kupić modem. W artykule podano szereg informacji o modemach. Aby jednak artykuł był zrozumiały, przedstawimy dokładniej pojęcia używane w transmisji danych.

Rodzaje transmisji

Równoległą transmisję danych stosuje się zwykle na małych odległościach. Przy dużych odległościach dane cyfrowe transmitowane są szeregowo. Oznacza to, że poszczególne bajty są transmitowane kolejno w czasie bit po bicie. Aby to było możliwe specjalne układy transmisyjne realizują przy nadawaniu przekształcenie danych z postaci równoległej, w jakiej są pamiętane, w pamięci komputera na postać szeregową. Przy odbiorze następuje przekształcenie odwrotne z postaci szeregowej na równoległą. Stosowane są dwa rodzaje transmisji szeregowej: synchroniczna i asynchroniczna. Pierwsza z nich wymaga specjalistycznego sprzętu, ale za to jest szybsza i bardziej niezawodna. Stosuje się w niej dwa sygnały: danych i zegara (rys. 1b).

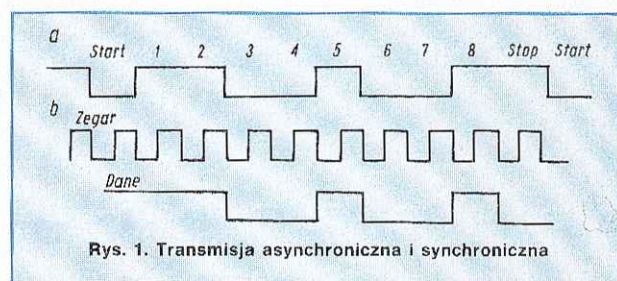
Zegar wskazuje na moment czasu, kiedy dane są nadawane przez układ nadawczy lub wczytywane do układu odbiorczego. Najczęściej sygnał zegara nie jest doprowadzany oddzielnym przewodem, lecz jest zakodowany razem z danymi i doprowadzany wspólnie. W transmisji asynchronicznej wywodzącej się z czasów telegrafii i mechanicznych układów dalekopisowych według pomysłu Baudot'a nie ma doprowadzania sygnału zegara od nadajnika do odbiornika.

Przesyłanie szeregowo znaków jest synchronizowane w tym przypadku bitem "startu" występującym na początku każdego transmitowanego słowa (bajtu) — rys. 1a. Oczywiście i tu występuje zegar, lecz jest to zegar wewnętrzny układu nadawczego i odbiorczego. Odebranie bitu startu synchronizuje zegar odbiornika i na tej podstawie układ odbiorczy "wie", gdzie rozpoczynają się i gdzie kończą następujące po

bicie startu bity danych. Każdy z tych znaków kończy się przesłaniem bitów "stopu" — jednego, półtora lub dwóch. Jeżeli dodamy do tego bit kontrolny parzystości/nieparzystości, widać, że dla przesłania pojedynczego znaku ASCII (standardowo 7 bitów) przesyła się nadmiarowo kilka zbędnych bitów zmniejszających wydajność transmisji. Wydajność ta przy znaku 8-bitowym (rozszerzony kod IBM) i pojedynczym bicie startu i stopu oraz braku bitu parzystości/nieparzystości jest o 25% mniejsza niż dla transmisji synchronicznej.

Funkcje modemu

Gdy jeden terminal/komputer PC znajduje się w znacznej odległości od drugiego terminala/komputera PC i musi być zrealizowane połączenie między tymi urządzeniami, jest taniej i wygodniej zamiast tworzyć połączenia dedykowane (wyłącznie do dyspozycji tych użytkowników) wykorzystać standardowe urządzenia i łącza telefoniczne. Aby to było możliwe, między komputerem PC a linią telefoniczną musi być zainstalowany modem. Jest to urządzenie stanowiące końcowe ogniwo między urządzeniem cyfrowym jakim jest komputer i analogowym systemem telefonicznym. Bez modemu telekomunikacja cyfrowa nie byłaby tak wspaniale rozwijającą się dziedziną techniki. W najprostszych słowach funkcją modemu jest przetworzenie binarnych sygnałów elektrycznych otrzymywanych z terminala nadawczego lub komputera



Rys. 1. Transmisja asynchroniczna i synchroniczna

na sygnały o częstotliwościach fonicznych, które mogą być transmitowane za pomocą publicznej sieci telefonicznej. Jest to funkcja **MOD**ulacji. Po stronie odbiorczej modem przetwarza sygnały foniczne transmitowane przez publiczną sieć telefoniczną, do pierwotnej postaci na sygnały binarne "rozumiałe" dla odbiorczego terminala/komputera. Jest to funkcja **DEM**odulacji. Ze złożenia pierwszych liter słów **MOD**ulacja i **DEM**odulacja powstała nazwa urządzenia **MODEM**. Należy podkreślić, że omawiamy tu jedynie modemy do transmisji danych. Na rynku znajdują się także modemy do telefaksów (faksmody), są one jednak przedmiotem innych norm.

Łącze telefoniczne a modem

Ktoś bardzo dociekliwy może zadać podstawowe pytanie, dlaczego sygnały cyfrowe z komputera nie mogą być wprost doprowadzane do linii telefonicznej. Wynika to z charakterystyki łącza telefonicznego, w którym znajduje się szereg urządzeń wzmacniających, filtrów i korektorów, które zniekształciłyby sygnał cyfrowy do postaci nierozpoznawalnej przez typowe układy odbiorcze.

Kolejnym problemem występującym w publicznej sieci telefonicznej są tłumiki echa. Są to urządzenia, które umożliwiają nie zakłócaną echem rozmowę między dwoma odległymi od siebie abonentami. Gdy jeden z rozmówców kończy swoją wypowiedź, urządzenie telefoniczne wykrywa to i zmienia kierunek działania tłumika na przeciwny. Ta właściwość publicznej komutowanej sieci telefonicznej przeszkadza w dwukierunkowej transmisji danych (dupleks). Na szczęście tłumiki echa można elektronicznie wyłączyć. Nowoczesne modemy są tak zbudowane, że generując okresowo pewną częstotliwość (2100 Hz) powodują wyłączenie tłumików echa. Zakłócenia na łączach telefonicznych wpływają na stosunek sygnału do szumu, wielkości, która ma również wpływ zgodnie z prawem Nyquista na przepustowość informacyjną kanału telekomunikacyjnego. Szczególnie trudno jest odtworzyć poprawną informację, gdy szybkość transmisji wzrasta. Jednakże nowoczesne modemy umożliwiają odtwarzanie danych przychodzących z toru telekomunikacyjnego nawet przy bardzo dużych szybkościach, np. 14 400 bitów na sekundę (bps).

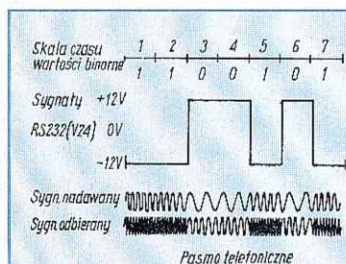
Kolejnym parametrem, który należy uwzględnić w konstrukcji modemu jest pasmo sieci telefonicznej.

Jak wiadomo z prawa Nyquista, przepustowość w torze telekomunikacyjnym jest wprost proporcjonalna do szerokości pasma. Niestety, pasmo sieci telefonicznej jest przysłowiowym "wąskim gardłem". Pasma to silnie ograniczono ze względów ekonomicznych do niezbędnego minimum. Do przesłania w sposób zrozumiały głosu ludzkiego wystarczy pasmo od 300 do 3300 Hz, jest ono jednak całkowicie niewystarczające dla przesłania sygnałów transmisji danych. Aby uzyskać dużą przepustowość mimo małej szerokości pasma są opracowywane bardzo wyszukane technologie przetwarzania sygnałów.

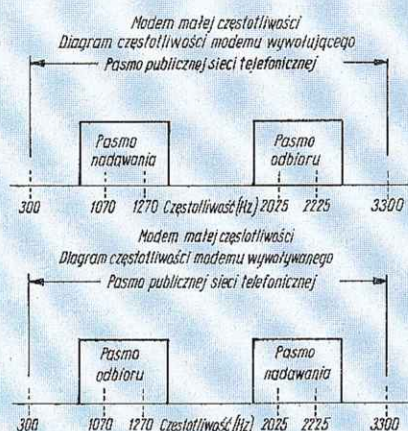
Metody modulacji w modemach

Najprostszą metodą modulacji stosowaną w modemach o małej prędkości jest kluczkowanie częstotliwości fali nośnej (rys. 2). Sygnał binarny zostaje wzmożony do wartości amplitudy ± 12 V (standard V24), a następnie kluczuje on sygnał nośny. Sygnał nośny jest nadawany z dwiema częstotliwościami. Większa częstotliwość odpowiada 1 logicznej, a mniejsza — 0. Aby zrealizować przesyłanie dwukierunkowe w pasmie telefonicznym, muszą być dwa kanały (rys. 3), z których każdy może przesyłać dane w jednym kierunku. Zastosowano tu podział pasma telefonicznego na dwie części. Kanał nadawczy modemu wywołującego jest kanałem odbiorczym modemu wywoływawanego. Należy o tym pamiętać przy konfigurowaniu modemów, gdyż w przeciwnym przypadku do transmisji nie dojdzie, gdyż dwa modemy wywołujące nie "usłyszą siebie". Na szczęście wszystkie nowoczesne modemy mogą pracować w obydwu trybach pracy, trzeba jedynie wiedzieć czego się oczekuje od komputera. Jeśli spodziewamy się transmisji z innych komputerów, należy skonfigurować modem na tryb "wywołowany" (ang. answering), jeśli sami wywołujemy inny komputer, co jest częściej występującą sytuacją, wówczas konfigurujemy modem na tryb "wywołujący" (ang. calling lub originate). Na luksus rozdzielania częstotliwości pasma telefonicznego można było pozwolić sobie

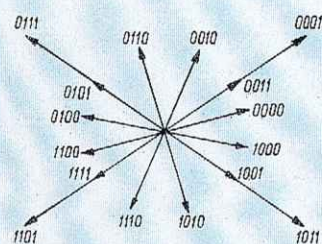
przy modemach wolnych do 2400 bps. Dla większych prędkości transmisji stosuje się modulację fazy co 90° . Każde słowo 8-bitowe dzieli się na grupy po dwa bity. Dwa bity danych dają cztery różne wartości. Założono, że każdej parze bitów towarzyszy zmiana parametrów sygnału. Każdej wartości pary bitów przypisuje się umowną fazę co 90° — 0° , 90° , 180° , 270° . Kodowane są zawsze dwa bity danych, a więc modulacja odbywa się z prędkością 600 razy na sekundę, co odpowiada prędkości 600 baudów (baud jednostka zmiany parametru sygnału). Dla jeszcze większych prędkości transmisji 2400 bps stosuje się modulację QAM kwadraturowo-amplitudową. Każdej czwórce bitów danych przypisuje się określoną wartość amplitudy i fazy. Każda czwórka bitów jest określona wektorem o określonej długości (amplituda) i kącie (faza). Zbiór wektorów tworzy konstelację (rys. 4) charakterystyczną dla danego standardu transmisji. Metoda ta umożliwia zmniejszenie prędkości modulacji do 600 baudów. Odmianą modulacji QAM jest kodowanie



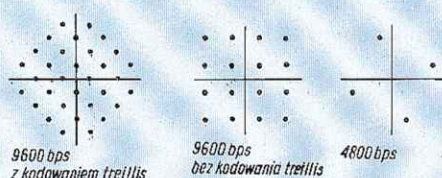
Rys. 2. Sygnały modulacji przy kluczkowaniu częstotliwości fali nośnej



Rys. 3. Wykresy szerokości kanałów przy transmisji dwukierunkowej dla modemów o małej prędkości



Rys. 4. Modulacja kwadraturowa (QAM)



Rys. 5. Wykresy wektorów modulacji kwadraturowej z kodowaniem treillis

treillis (rys. 5) (punkty na wykresach oznaczają końce wektorów), które powoduje zabezpieczenie transmisji przed błędami, gdyż co 5 bit wykorzystuje się do korekcji błędów. Przy dużych prędkościach transmisji 9600 bps niemożliwe jest zastosowanie transmisji dwukierunkowej (dupleks), ponieważ jeden kanał zajmuje całe pasmo. Dla zapewnienia transmisji stosuje się metodę kasowania echa umożliwiającą transmisję obu modemów na tym samym kanale.

Parametry i możliwości modemów

Modem jest charakteryzowany kilkoma parametrami: prędkością działania, korekcją błędów, kompresją danych i sposobem porozumiewania z komputerem.

Jedną z najważniejszych cech modemu jest prędkość przesyłania danych. Im większa prędkość tym krótszy jest czas nadawania. Wartości prędkości modemu zależą od standardu zalecanego przez komitet CCITT. W tablicy przedstawiono zalecane prędkości dla pięciu najczęściej spotykanych standardów.

W modemach obecnej generacji są stosowane różne sposoby korekcji błędów transmisji. Najczęściej spotykaną metodą jest automatyczne powtarzanie błędnych bloków, a długość bloku jest zmienna w zależności od poziomu zakłóceń. Algorytm jest tu prosty. Długi blok nie ma szans na "przedarcie się" przez silnie zakłócony kanał, a zakłócenia często mają określony charakter. Automatycznie jest realizowana także kompresja danych.

Jakie znaczenie ma kompresja danych wie każdy, kto posiada modem i płaci "stone" rachunki urzędowi telefonicznemu. Kompresja danych skraca bowiem znacznie czas transmisji. Należy podkreślić, że modemy "same" rozpoznają, jaki standard transmisji jest używany i negocjują automatycznie odpowiednią dla obu stron konfigurację pracy.

Postęp techniczny w dziedzinie modemów trwa. Pojawiają się np. modemy dopasowujące fizyczne parametry transmisji do jakości linii. Wszystkie te nowości są spowodowane rozwojem w technologii szybkich procesorów sygnałowych, które nieźle "radzą sobie" z obróbką sygnałów modemowych. Nie jest to jednak koniec inteligencji modemów. Umieją one także prowadzić dialog z komputerem. Sygnały przesyłane między modemem i komputerem zostały znormalizowane zaleceniem CCITT — V24 (RS232). Zalecenie to określa, jak ma przebiegać "dialog" między komputerem i modemem, aby zapewnić niezawodną i efektywną transmisję. Aby zapewnić większy margines zakłóceń, zastosowano wzmocnienie sygnału cyfrowego do poziomu ± 12 V. Standard V24 jest i dziś bardzo popularny mimo, iż pojawiły się standardy bardziej nowoczesne.

Dialog można prowadzić również przez przesyłanie na liniach danych interfejsu V24 rozkazów będących sekwencjami znaków ASCII, które są interpretowane przez komputer jako komendy AT (nazwane tak, gdyż pierwszymi wysyłanymi

Zalecenia CCITT a prędkości modemów

Zalecenie CCITT (standard)	Normalna prędkość transmisji [bps]	Zmniejszona prędkość transmisji [bps]
V21	300	300
V22	1200	600
V22bis	2400	1200
V32	9600	4800
V32bis	14400	7200
	12000	
	7200	

Zmniejszona szybkość transmisji występuje w sytuacji, gdy modem nie może uzyskać poprawnej transmisji dla szybkości nominalnej ze względu na złą jakość łącza.

znakami są zawsze litery A i T). I tu widać kolejny postęp. Modem sam rozpoznaje na podstawie przesłanych mu liter A i T parametry transmisji: długość znaku, prędkość przesyłania, liczbę bitów startu i stopu. Komenda AT jest bardzo dużo i umożliwiają one bardzo precyzyjne dopasowanie modemu do wymagań użytkownika. Komendy te określają sposób wybierania numeru: impulsowy, częstotliwościowy, lub złożony z obydwu metod. Decydują jak długo modem ma oczekiwać na sygnał zgłoszenia przed rozpoczęciem automatycznego wybierania numeru, jak ma się zachować w przypadku zajętej linii. Określają ponadto, czy wybierany numer ma być każdorazowo przesłany z komputera, lub wybierany z wewnętrznej pamięci notatnikowej, czy po pewnej sekwencji cyfr modem ma czekać na sygnał centrali, a jeśli tak, to jak długo, jak ma się zachować po wykryciu nośnej w linii, a jak po jej zaniku. Kwalifikują wybierane numery. Czy wpisać na "czarną listę numerów nieosiągalnych", a kiedy na listę czerwoną. Lista czerwona oznacza zbiór numerów, których linie są zajęte, oczekujących na połączenie. Czarna lista jest to lista numerów, do których nie można się dodzwonić próbując pewną liczbę razy, lub kiedy odpowie "nie modem", np. odezwał się człowiek mówiąc "halo". Modemy mogą też sprawdzać, czy dzwoniący jest uprawniony dzwoniąc do niego po sprawdzeniu, że jest on na liście numerów dopuszczalnych. Modemy również odpowiadają komunikatami tekstowymi, które są wyświetlane na monitorze ekranowym, sprawdzają również poprawność pracy programisty, który napisał program komunikacyjny, czy też operatora, który obsługuje modem.

Obecnie modemy są stosunkowo drogie, ale rozwój technologii sprawi, że ceny na pewno spadną, gdyż szereg firm półprzewodnikowych opracowało układy wielkiej skali integracji VLSI, które upraszczają znacznie konstruowanie modemów. Oplaca się jednak kupić dobry modem, gdyż jedynie dobry sprzęt umożliwia sprzężenie naszych komputerów z sieciami komputerów na zachodzie Europy i w Stanach Zjednoczonych, np. z siecią Internet. □

Wskazówki dla autorów

Tekst artykułu zakwalifikowanego do druku powinien być przygotowany w dwóch egzemplarzach, na papierze formatu A4, pisany jednostronnie z gęstością 30 wierszy po 60 znaków. Do tekstu pożądanym jest dołączenie dyskietki ze zbiorem tekstowym przygotowanym w dowolnym edytorze zawierającym polskie znaki. Przyjmujemy również teksty napisane na standardowej maszynie do pisania.

Ilustracje (rysunki), w jednym egzemplarzu, powinny być

przygotowane starannie, i czytelnie, w formie nadającej się do przerysowania przez zawodowego kreślarza.

Każdy autor artykułu zakwalifikowanego do druku, który wyrazi chęć samodzielnego przygotowania rysunków do własnego artykułu i przekazania dyskietki z rysunkami do redakcji, otrzyma bezpłatnie komplet dyskietek wersji demonstracyjnej programu PADS. Dyskietki zawierają ograniczone wersje programów PADS-Logic i PADS PCB, tzw. wersje shareware. Są to programy, które mogą być używane legalnie i mogą być kopiowane bez obawy naruszenia przepisów o ochronie własności intelektualnej. □

Komputerowe wspomaganie projektowania CAD w Radioelektroniku

Cezary Rudnicki

Powszechna dostępność komputerów klasy PC i ciągle ich doskonalenie spowodowały, że stały się one podstawowym narzędziem pracy w wielu różnych gałęziach gospodarki; są także nieodłącznym wyposażeniem stanowisk pracy projektantów układów elektronicznych. Użycie komputerów pozwala na znaczne przyspieszenie procesów opracowywania nowych układów elektronicznych a projektowanie układów scalonych o wielkim stopniu scalenia (VLSI) byłoby niemożliwe bez zastosowania komputerów.

Proces projektowania układu elektronicznego składa się z kilku faz. Pierwsza faza obejmuje prace wstępne związane ze sprecyzowaniem wymagań stawianych układowi, opracowanie ogólnej koncepcji rozwiązania, przygotowanie schematu blokowego, przeprowadzenie niezbędnych obliczeń i w końcu opracowanie schematu ideowego. Schemat ideowy zawiera wszystkie informacje, jakie mogą być przydatne w kolejnych fazach procesu.

Druga faza obejmuje przygotowanie dokumentacji niezbędnej do stworzenia modelu układu. Wynikiem prac na tym etapie są wykazy niezbędnych podzespołów, schematy montażowe i płytki drukowane.

Kolejna faza to wykonanie układu i przeprowadzenie badań mających na celu sprawdzenie zgodności parametrów z oczekiwaniami. Jest to faza najbardziej czasochłonna oraz pochłaniająca największe koszty. Proces projektowania kończy się wówczas, gdy wyniki badań są zgodne z oczekiwaniami. Z praktyki wiadomo, że takie sytuacje są bardzo rzadkie. Na ogół wymagane jest wprowadzenie zmian i uzupełnień do projektów schematów ideowych i do dokumentacji montażowej obejmującej płytki drukowane.

Zastosowanie komputerów w procesach projektowych (CAD – Computer Aided Design – komputerowe wspomaganie projektowania) prowadzi do znacznej obniżki nakładów finansowych związanych z opracowaniem nowego układu. Głównym czynnikiem jest tu szerokie stosowanie symulacji komputerowej. Zamiast badań gotowych układów elektronicznych prowadzi się komputerową symulację ich działania z za-

stosowaniem matematycznych modeli elementów składowych. Działania symulacyjne były oczywiście możliwe w "erze przedkomputerowej", ale przy braku odpowiedniej aparatury obliczeniowej ich wykonanie było uciążliwe i czasochłonne.

Edycja schematów elektrycznych

Schemat elektryczny jest najbardziej uniwersalnym sposobem przedstawienia budowy układu elektronicznego i opisu jego działania. Schemat ideowy powinien zawierać maksimum informacji uzupełniających. Robocza kopia schematu powinna być pełna uwag, zaleceń i wskazówek dla projektanta płytki drukowanej; powinna zawierać całą wiedzę projektanta dotyczącą przedstawianego układu. Schemat powinien pozostać czytelny nawet wówczas gdy projektant jest nieobecny. Notatki powinny być również pomocne w analizie układu, uruchomieniu i późniejszych ewentualnych naprawach.

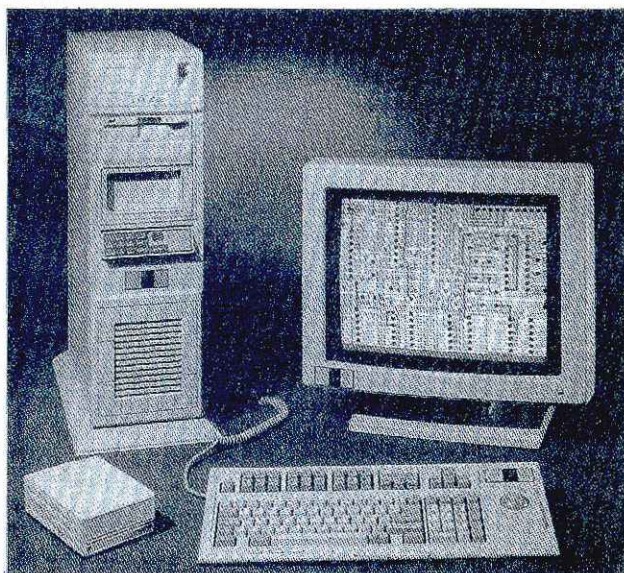
Schemat ideowy powinien być w maksymalnym stopniu znormalizowany, symbole wszystkich elementów powinny być jednoznaczne i zgodne z przyjętymi zwyczajami i normami. Komputerowa edycja schematu elektrycznego obejmuje nie tylko sam rysunek schematu ale i różne dokumenty pomocnicze, które są niezbędne do dalszych prac nad układem. Do takich dokumentów należą np. wykazy elementów. Ponieważ komputer dysponuje wszystkimi danymi dotyczącymi elementów stosowanych w układzie, to sporządzenie wykazu tych elementów, wg zadanych kryteriów, nie przedstawia większego problemu. Sporządzony wykaz może być pomocny przy zakupach elementów. Innym ważnym dokumentem jest lista połączeń – tekstowa wersja schematu ideowego, zawierająca spis węzłów układu z przyporządkowanymi do tych węzłów elementami układu. Lista połączeń jest dokumentem wejściowym na etapie projektowania płytki drukowanej.

Programy do projektowania płytek drukowanych były pierwszymi programami typu CAD, które znalazły powszechne zastosowanie. Początkowo ich działanie ograniczało się do zastąpienia "papieru i ołówka" ekranem komputera i klawiaturą. Jednakże z biegiem czasu zaczęto wprowadzać coraz to nowe usprawnienia. Współczesne programy umożliwiają w pełni automatyczne projektowanie prowadzenia ścieżek wg zadanej listy połączeń, a ponadto przygotowują dane do fotoploterów, do wiertarek numerycznych i programy sterujące do urządzeń montażowych.

Symulacja układów

Schemat elektryczny układu przedstawia sposób połączenia jego elementów składowych i jeżeli jest narysowany w sposób przejrzysty, to może być pomocny w opisie jego działania. Dawniej taki schemat był podstawą tworzenia materialnego modelu układu. Budowa modelu pochłaniała znaczne koszty; zużywano mnóstwo czasu, materiałów i energii. Obecnie istnieją narzędzia umożliwiające symulację działania układu na komputerze klasy PC.

Programy symulacyjne rodziny Spice (IsSpice i PSpice) wywodzą się od symulatora układów SPICE2, opracowanego na początku lat siedemdziesiątych w Berkeley, na Uniwer-



sytecie California. Algorytmy stosowane w SPICE2 okazały się bardzo skuteczne i szybkie, znacznie lepsze od stosowanych we wcześniejszych wersjach programu. PSpice był pierwszym programem z grupy SPICE'a przystosowanym do działania przy użyciu komputerów zgodnych ze standardem IBM-PC, na rynku znalazł się w styczniu 1984 roku.

Program symulacyjny, taki jak np. IsPSpice "potrafi" obliczyć wszystkie prądy i napięcia w układzie, a w pewnych przypadkach również takie wielkości jak np. opóźnienie grupowe. Dzięki swym właściwościom może pełnić rolę "płytki prototypowej". Umożliwia zasymulowanie wielu pomiarów jak w układzie rzeczywistym i wielu innych testów, które są często wręcz niemożliwe lub trudne do wykonania na płytce prototypowej.

Program symuluje analizę stałoprądową, zmiennoprądową, stanów nieustalonych i analizę parametryczną (analiza tolerancji). Wszystko to może być zasymulowane w dowolnej temperaturze otoczenia. Warunkiem jest znajomość modeli temperaturowych stosowanych elementów.

W uzupełnieniu standardowej wersji SPICE umożliwiającej modelowanie standardowych elementów półprzewodnikowych (diody, tranzystory bipolarne, tranzystory polowe złączowe i MOS) wersje IsSpice i PSpice umożliwiają modelowanie tranzystorów MESFET z GaAs, cewek i transformatorów dużej mocy oraz idealnych przełączników.

Programy rodziny Spice zawierają obszerne biblioteki złożone z kilku tysięcy popularnych typów elementów, takich jak tranzystory bipolarne, stabilizatory (diody Zenera), tranzystory MOSFET dużej mocy, stabilizatory napięcia, tyrystory i triaki, rdzenie transformatorowe, wzmacniacze operacyjne, komparatory napięciowe i transoptory. Biblioteki są dostarczane wraz z programem.

CAD w Radioelektronice

Radioelektronik Sp. z o. o., wydawca naszego miesięcznika, rozpoczęła w bieżącym roku sprzedaż programów komputerowych CAD. Oferta Spółki obejmuje obecnie 6 programów, są to:

1. **PADS Logic** – edytor schematów elektrycznych
2. **IsSpice** – symulator układów analogowych
3. **PADS PCB** – program do projektowania płytek drukowanych
4. **Susie** – symulator układów cyfrowych
5. **PADS Logic/2000** – edytor schematów elektrycznych
6. **PADS 2000** – program do projektowania płytek drukowanych

W kolejnych numerach Radioelektronika Audio-HiFi-Video przedstawimy bliżej te programy, w wymienionej kolejności.

Przewidujemy również zorganizowanie w Warszawie ośrodka konsultacyjnego, w którym nasi Czytelnicy będą mogli zapoznać się z działaniem wymienionych programów i otrzymać odpowiedzi na wszelkie, związane z programami pytania. O miejscu i terminach otwarcia ośrodka konsultacyjnego poinformujemy naszych Czytelników w następnym numerze Radioelektronika Audio-HiFi-Video.

Pragniemy, aby edytor schematów elektrycznych PADS Logic i program do projektowania płytek drukowanych PADS PCB stały się, w naszej redakcji, podstawowym narzędziem do rysowania schematów i płytek drukowanych w artykułach nadsyłanych przez naszych Czytelników. W związku z tym, każdy autor artykułu zakwalifikowanego do druku, który wyrazi chęć samodzielnego przygotowania rysunków do własnego artykułu i przekazania dyskiety z rysunkami do redakcji, otrzyma bezpłatnie komplet dyskietek wersji demonstracyjnej programu PADS. Dyskietki zawierają ograniczone wersje programów PADS -Logic i PADS PCB, tzw. wersje shareware. Są to programy, które mogą być używane legalnie, mogą być kopiowane bez obawy naruszenia przepisów o ochronie własności intelektualnej. □

technika RTV

le

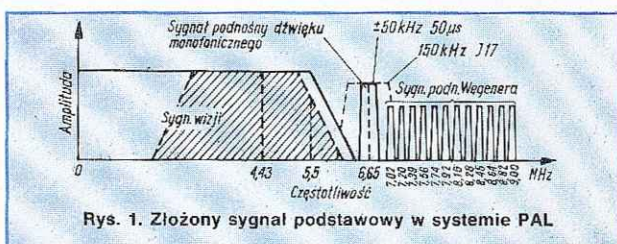
Tadeusz A. Grzeszczyk

Transmisja dźwięku w systemach satelitarnych (1)

Analogowa transmisja sygnałów dźwiękowych, towarzyszących sygnałowi wizyjnemu w standardach NTSC, PAL i SECAM, odbywa się przy użyciu odpowiednich podnośnych. Ten sposób nadawania sygnału fonii jest od dawna znany z systemów telewizji naziemnej. Wykorzystanie podnośnej do nadawania dźwięku towarzyszącego wizji jest więc od lat sprawdzone i opanowane. Układy nadawcze i odbiorcze pracujące na tej zasadzie są tanie i nie nastroją żadnych trudności technicznych.

W analogowych systemach satelitarnych każdy sygnał foniczny moduluje odpowiadający mu sygnał podnośny. Wykorzystuje się w takim przypadku tzw. zwielokrotnienie z podziałem częstotliwości – FDM (ang. Frequency Division Multiplex). Dźwiękowy sygnał grupowy (składający się z określonej liczby podnośnych) znajduje się zawsze powyżej widma sygnału wizyjnego (rys. 1). Moduluje on częstotliwościowo mikrofalowy (zakres SHF) sygnał nośny. Z tego powodu taki system transmisji sygnałów fonicznych jest oznaczany symbolem F²M. Następuje tu bowiem dwukrotna modulacja częstotliwości, pierwsza dotyczy podnośnych fonii, a druga mikrofalowej fali nośnej. W związku z tym w jednostce wewnętrznej

(tunerze) odbiornika TVSat dwukrotnie dokonuje się proces demodulacji częstotliwości. W wyniku demodulacji sygnału drugiej (lub w niektórych rozwiązaniach układowych trzeciej) pośredniej częstotliwości uzyskuje się sygnał wizyjny w pasmie naturalnym, czyli tzw. złożony sygnał podstawowy (ang. Base Band). Jego widmo zawiera się w granicach od prądu stałego do 4,2 MHz dla systemu NTSC lub 5,0 ÷ 5,5 MHz dla standardów PAL i SECAM. Złożony sygnał podstawowy zawiera zmodulowane częstotliwościowo podnośne sygnałów dźwiękowych. W celu otrzymania sygnałów fonicznych przeprowadza się drugą demodulację częstotliwości.



Rys. 1. Złożony sygnał podstawowy w systemie PAL

Podnośne zmodulowane sygnałami fonicznymi charakteryzują się trzema podstawowymi parametrami: wartością częstotliwości spoczynkowej, stopniem preemfazy oraz wartością dewiacji częstotliwości.

Dążąc do polepszenia stosunku mocy sygnału do mocy szumu na wyjściu demodulatora fonii, dla większych częstotliwości stosuje się preemfazę (uwydatnienie) po stronie nadawczej oraz deemfazę (tłumienie) w odbiorniku. Stopień uwydatnienia (preemfazy) sygnałów dźwiękowych nie jest jednakowy dla wszystkich satelitarnych programów telewizyjnych. W europejskich systemach satelitarnych stała czasu (określająca stopień preemfazy) filtru uwydatniającego RC wynosi zwykle $50 \mu s$, podczas gdy w USA przyjmuje się najczęściej wartość $75 \mu s$. W kilku programach (np. TV5) sygnały foniczne są uwydatniane zgodnie z zaleceniem J17 Międzynarodowego Doradczego Komitetu Telegraficznego i Telefonicznego (CCITT).

Dewiację częstotliwości (odchylenie częstotliwości sygnału podnośnego od wartości spoczynkowej wywołane przez modulujący sygnał dźwiękowy) określa się najczęściej przy częstotliwości rozgraniczającej preemfazę oraz 9 dB poniżej wartości szczytowej, tzn. na poziomie tonu testowego. Do celów praktycznych przyjęto zasadę, że szerokość pasma sygnału FM determinują prążki o łącznej mocy, np. 99% mocy fali nośnej. Typowa wartość szerokości pasma zajmowanego przez sygnał dźwiękowy wynosi kilkaset kiloherców (np. 300 kHz przy dewiacji równej 50 kHz i preemfazie określonej przez stałą czasu $50 \mu s$).

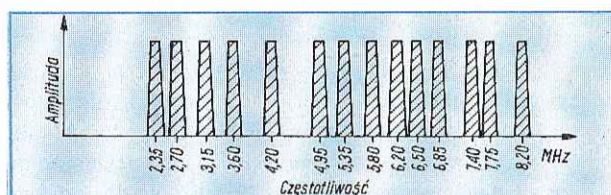
Poziom sygnałów podnośnych fonii jest dobrany na zasadzie kompromisu między zbyt małą wartością powodującą niewielki stosunek mocy sygnału do mocy szumu, a niedopuszczalnie dużym poziomem mogącym spowodować wystąpienie zjawiska intermodulacji podnośnych dźwięku z podnośną chrominancją. Produkty takiej intermodulacji mogłyby tworzyć zakłócenia widoczne na odtwarzanym obrazie.

Na rys. 1 przedstawiono wyidealizowany złożony sygnał podstawowy w standardzie PAL stosowanym obecnie w większości satelitarnych programów telewizyjnych. Zaznaczony na tym rysunku sygnał podnośny dźwięku monofonicznego ma typową wartość 6,65 MHz. Zakresowany fragment widma wizyjnego sygnału luminancji jest zajmowany przez sygnał podnośny chrominancji (4,43 MHz). Przedstawione na rys. 1 kształty widma sygnału luminancji oraz widma zmodulowanego sygnału podnośnej fonii są przydatne do celów poglądowych. Rzeczywiste widmo sygnału w pasmie podstawowym jest bardzo nierównomierne, co przedstawiono na rys. 2. Większość energii sygnału luminancji przypada dla dość małych częstotliwości – w praktyce do około 3,5 MHz. Rzadko występują obrazy, którym odpowiadają składowe widma sygnału luminancji o częstotliwości powyżej 3,5 MHz. Należy też zauważyć, że większość dostępnych na rynku telewizorów

nie ma możliwości technicznych odtwarzania składowych obrazu z zakresu $3,5 \div 5,5$ MHz.

Oprócz widma sygnału podnośnego dźwięku monofonicznego, na rys. 1 przedstawiono także sposób transmisji kilku-nastu sygnałów dźwiękowych, często również dodatkowo towarzyszących sygnałowi wizji. Do tego celu stosuje się najczęściej metodę Wegenera, która umożliwia dodanie do złożonego sygnału podstawowego wielu sygnałów podnośnych fonii bez widocznego wpływu na jakość obrazu i dźwięku. Metoda ta stanowi jedną z odmian preemfazy, tzn. składowe sygnały o dużych częstotliwościach i niewielkich amplitudach są różniczkowo wzmacniane po stronie nadawczej i odpowiednio tłumione w odbiorniku. Dzięki temu poziom sygnałów podnośnych można obniżyć o $5 \div 6$ dB, a szerokość pasma zajmowaną przez zmodulowany sygnał podnośny znacznie zmniejszyć (do 150 kHz przy 50 kHz dewiacji). Można to przeprowadzić nie zmniejszając jednocześnie wartości stosunku mocy sygnału do mocy szumu na wyjściu demodulatora. Powszechnie znane są dwie odmiany systemu Wegenera: Panda I (zapewniająca zysk kompresji wynoszący 20 dB) oraz Panda II zapewniająca dynamikę sygnału ponad 90 dB (przy zysku kompresji 40 dB).

Metodę Wegenera do transmisji stereofonicznych sygnałów dźwiękowych zastosowano po raz pierwszy w Europie w programie Music Box (obecnie Super Channel). W tym programie



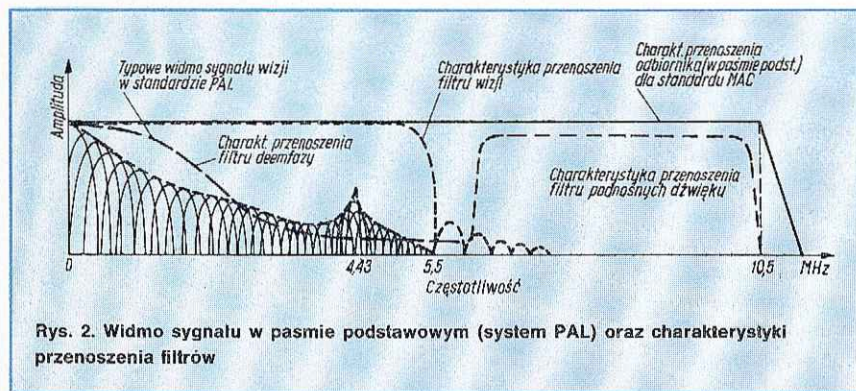
Rys. 3. Rozkład częstotliwości sygnałów podnośnych w transponderach satelity Telecom - 1 A, przeznaczonych do przekazu sygnałów radiofonicznych

sygnał podnośny o częstotliwości 7,02 MHz jest używany do nadawania lewego, a sygnał podnośny o częstotliwości 7,20 MHz – prawego kanału dźwięku stereofonicznego.

Transpondery umieszczone na pokładach niektórych satelitów telekomunikacyjnych są w całości przeznaczone do przekazywania sygnałów fonicznych. Dla przykładu, dwa transpondery należące do satelity Telecom 1B całe dostępne pasmo ($0,99 \div 9,09$ MHz) zużywają na emisję sygnałów dźwiękowych (rys. 3). Na razie stosuje się klasyczne sposoby transmisji i "zwykłą" preemfazę. Oba transpondery mogą przekazywać 8 stereofonicznych lub 16 monofonicznych programów radiowych. Metoda Wegenera zapewniłaby zmieszczenie w pasmie przyznanym dla jednego transpondera aż 45

sygnałów podnośnych (przy odstępie między nimi równym 180 kHz). Zapewniłaby zatem transmisję 45 stereofonicznych lub 90 monofonicznych programów radiowych za pomocą dwóch transponderów.

Cyfrowe kodowanie dźwięku emitowanego razem z sygnałem wizyjnym stosuje się w systemach MAC. W zależności od przyjętego standardu uzyskuje się do dyspozycji różną szerokość pasma i możliwość utworzenia określonej liczby kanałów dźwiękowych. Zaznaczona na rys. 2 charakterystyka przenoszenia odbiornika o szerokości pasma 10,5 MHz doty-



Rys. 2. Widmo sygnału w pasmie podstawowym (system PAL) oraz charakterystyki przenoszenia filtrów

czy systemu D-MAC, za pomocą którego (podobnie jak w przypadku standardu C-MAC) można przesyłać 4 kanały stereofoniczne lub 8 monofonicznych. Nie zawsze jest potrzebna tak duża liczba sygnałów dźwiękowych. Można wtedy wykorzystywać niektóre z wolnych kanałów do cyfrowej transmisji danych. Najbardziej obecnie rozpowszechniony w systemach telewizji satelitarnej standard D2-MAC (dostosowany do wymogów technicznych telewizji przewodowej) wymaga szerokości pasma rzędu 7÷8 MHz, a zapewnia

2 kanały stereofoniczne lub 4 kanały monofoniczne. Można przewidywać, że w niedalekiej przyszłości, wraz z udoskonaleniem technologii produkcji układów o dużym stopniu scalenia, potrzebnych do realizacji dekodów D2-MAC, większość programów telewizyjnych rozpowszechnianych za pomocą satelitów będzie emitowanych zgodnie z tym standardem, który zapewni m.in. lepszą jakość transmisji sygnałów dźwiękowych niż klasyczne systemy telewizji kolorowej.

(Dc. w następnym numerze) □

miernictwo



Cyfrowa bezpośrednia synteza częstotliwości (2) Piotr Michalak

Realizacja praktyczna syntezy

Ponieważ na polskim rynku brak jest elementów wykonujących funkcje podstawowych bloków DDS, przedstawiono realizację w standardzie TTL-LS. Zaletą takiej konstrukcji jest prostota, możliwość lepszego zrozumienia zasady działania syntezy oraz łatwość rozbudowy układu.

Układ spełnia założenia techniczne:

- zakres generacji fali nośnej od 1 Hz do 262,143 kHz z krokiem 1 Hz,
- możliwość binarnego kluczowania częstotliwości i fazy,
- stosunek sygnału do szumu sygnału wyjściowego > 60 dB,
- stabilność częstotliwości wyjściowej rzędu 10^{-5} , stała w całym zakresie pracy.

Do osiągnięcia takiego zakresu częstotliwości przy kroku przesłajania wynoszącym 1 Hz należy zastosować akumulator fazy o długości 20 bitów oraz częstotliwość zegarową 2^{20} Hz (ok. 1 MHz). Słowo programujące wartość częstotliwości ma długość 18 bitów.

Na rys. 5 przedstawiono schemat blokowy całego syntezy wraz ze szczegółowym schematem oscylatora.

W bloku oscylatora, ze względu na dostępność popularnego rezonatora kwarcowego, PY-BC-144793 produkowanego przez Omig, stosowanego m.in. w zegarach samochodowych, jest uzyskiwana wstępnie częstotliwość 2^{22} Hz (4,194304 MHz). Funkcję wzmacniacza spełnia bramka logiczna (U1B). Obwód złożony z elementów L1 i R2 zapewnia sprzężenie zwrotne linearyzujące bramkę. Dławik L1 ma za zadanie tłumić przebiegi harmoniczne oraz zredukować obciążenie dla obwodu zawierającego rezonator. Sygnał z oscylatora jest następnie dzielony przez 4 w celu uzyskania właściwej wartości.

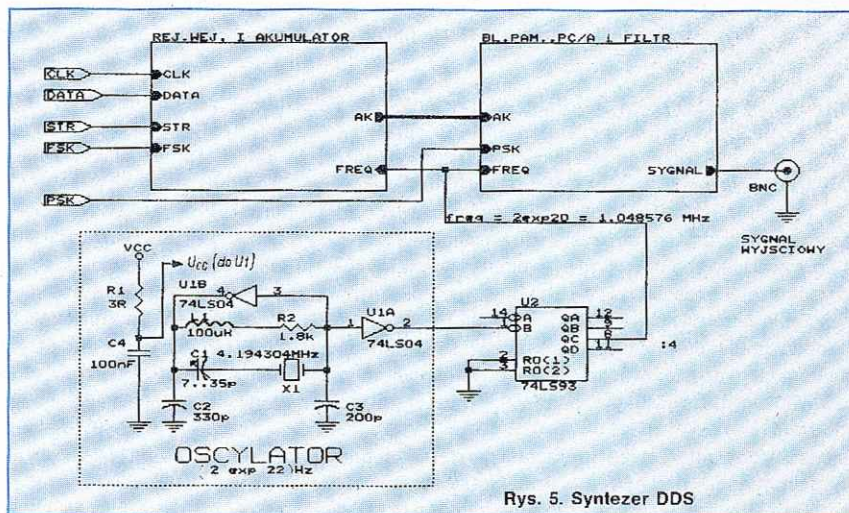
Przy realizacji bloku programującego (rys. 6) wybrano koncepcję szeregową transmisji danych. Do tego celu wykorzystano układ CD 4094B serii 4000B. Układ ten jest 8-bitowym, statycznym rejestrem przesuwającym z podtrzymaniem informacji wprowadzanej szeregowo, a wyprowadzanej szeregowo i równolegle. Jego standardowa obciążalność wynosi dwie bramki TTL-LS. Ze względu na możliwość kluczowania częstotliwości zastosowano dwa bloki rejestrów wejściowych (U3÷U5 i U6÷U8). Ich programowanie polega na wprowadzaniu kolejno 18 bitów słowa programującego (pierwszy MSB) po linii <DATA> i każdorazowym ich zatwierdzeniu zboczem zegarowym <CLK>. Po wprowadzeniu słowa należy przepisać je do rejestru zatraskowego w aktualnie wolnym bloku programującym, przez doprowadzenie sygnału do linii <STR>. Od tego momentu zmiana stanu linii <FSK> powodująca prze-

łączenie bloków programujących ustala nową wartość częstotliwości. Zaprogramowanie obydwu bloków umożliwia więc prowadzenie kluczowania częstotliwości. Zastosowanie rejestrów szeregowych znacznie upraszcza stronę hardware'ową, jednak wymaga zastosowania dodatkowego układu wprowadzania danych (np. sterownika, komputera). W najprostszych wykonaniach syntezy programowanie akumulatora można przeprowadzić przez zastosowanie przełączników typu "Dip Switch". Oczywiście wtedy brak jest możliwości realizacji procesów kluczowania. Dwudziestobitowy akumulator został wykonany ze standardowych układów serii TTL: 4-bitowych sumatorów typu LS283 (U10÷U14) oraz przerzutników synchronicznych LS174 (U15÷U18).

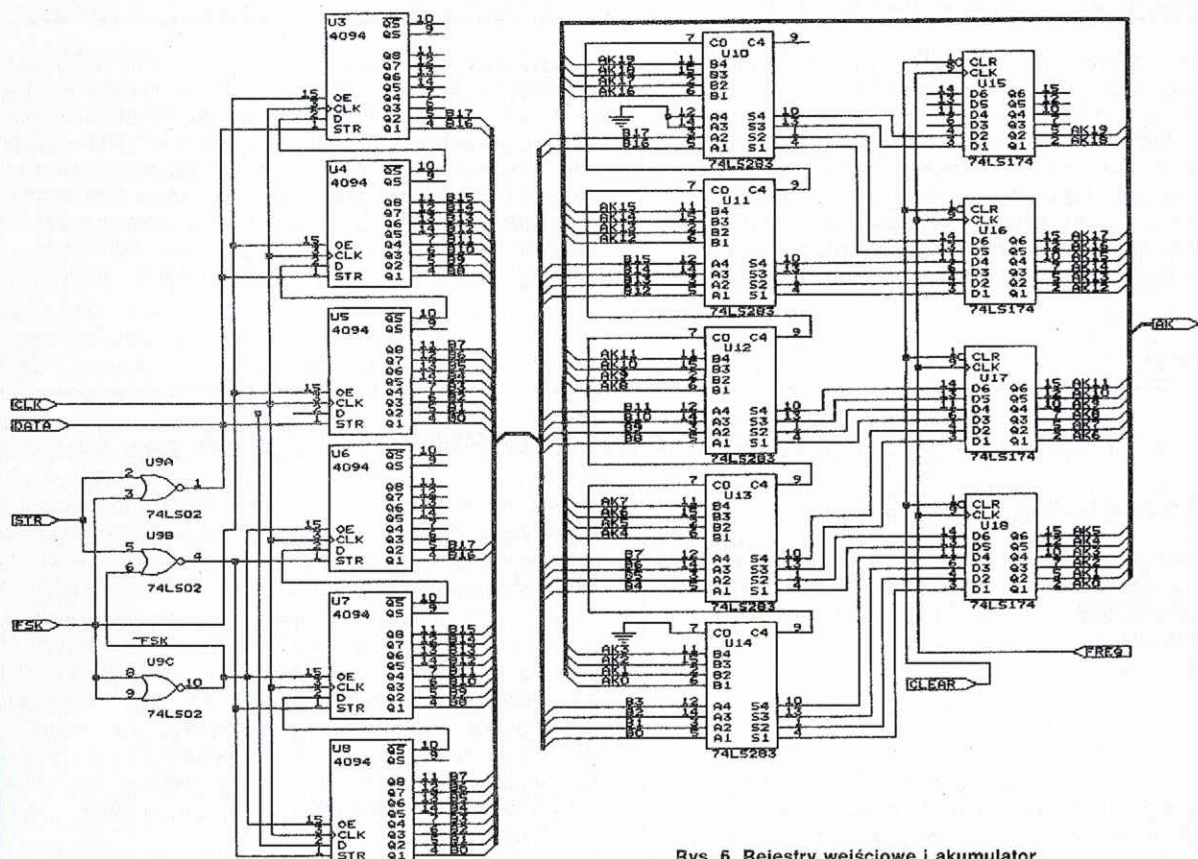
Do konstrukcji bloku pamięci (rys. 7) wykorzystano dwa układy EPROM typu 27C64 (8k-8) (U20, U21) połączone równolegle. Między wyprowadzeniem najbardziej znaczącego bitu akumulatora a najstarszą linią adresową EPROM-u umieszczono bramkę EXOR (U19) realizującą kluczowanie fazy $\pm \pi$. Układy pamięci zaprogramowano przebiegiem sinusoidalnym wygenerowanym przez program napisany w języku Turbo Pascal. Przebieg ten został skwantowany na poziomie 12 bitów, rozdzielonych między oba układy, w ten sposób, że w jednej umieszczono 8 bitów, w drugiej - 4.

Użyte układy mają czas dostępu rzędu 200 ns. Zjawisko odstawiania przebiegu dyskretnego z niedokładnością wynikającą z opóźnienia próbek mogłoby być przyczyną pogorszenia się parametrów sygnału wyjściowego, szczególnie silnego wzrostu poziomu szumów w przebiegu. Dlatego też na wejściu przetwornika cyfrowo/analogowego znajduje się blok przerzutników synchronicznych typu D (U22, U23) kluczowanych częstotliwością zegarową.

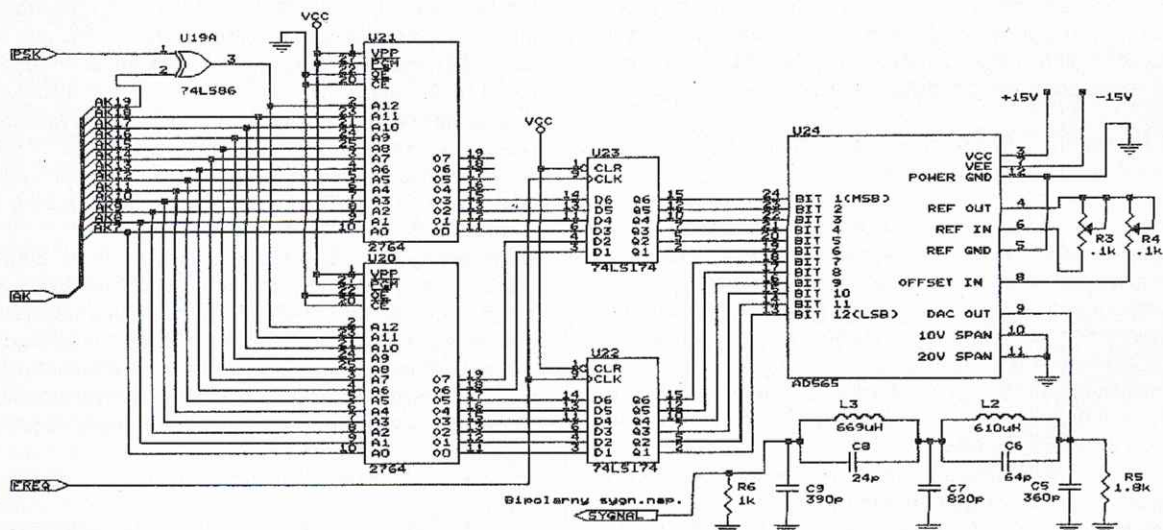
W bloku przetwarzania c/a zastosowano szybki, 12-bitowy prze-



Rys. 5. Syntezer DDS



Rys. 6. Rejestry wejściowe i akumulator



Rys. 7. Blok pamięci próbek, przetwornik c/a i filtr

Wzornik monolityczny AD 565 (U24) firmy Analog Devices (lub tańszy, czeskosłowacki odpowiednik MDA C565). Filtr Kauera piątego rzędu usuwający efekty dyskretyzacji jest nastrojony na częstotliwość 300 kHz. Tłumienie w pasmie zaporowym wynosi 50 dB. Ze względu na praktyczną realizację filtra konieczne było ustalenie rezystancji wejściowej na 1 kΩ. Po tym zabiegu wartość analogowego sygnału na wyjściu wynosi $\pm 0,5$ V. Przy dalszej obróbce sygnału należy pamiętać, aby wartość obciążenia filtra wynosiła 1 kΩ. Rozbudowa układu może polegać na zwiększaniu długości akumulatora fazy i częstotliwości zegarowej (należy wtedy oczywiście stosować szybsze układy pamięci), oraz realizacji metod modulacji. Przedstawiona najprostsza aplikacja syntezy jest bardzo łatwa w uruchomieniu i praktyczna w wielu zastosowaniach. Ukazuje także inne, interesujące spojrzenie na syntezę częstotliwości.

LITERATURA

- [1] STANFORD TELECOM, Inc. "The DDS Handbook". ASIC & Custom Products Group
- [2] Cooper H.: "Why complicate frequency synthesis?" ELECTRONIC DESIGN 15, Jul 19/1974
- [3] DIGITAL RF SOLUTIONS CORPORATION (karty katalogowe)
- [4] Jackson L.: United States Patent (Number: 3,735,269). "Digital frequency synthesizer"
- [5] Jasper S.: United States Patent (Number: 4,652,832). "Frequency resolution in a digital oscillator"
- [6] McCune E.: "Digital Communications Using Direct Digital Synthesis". RF DESIGN 1/1990
- [7] PLESSLEY Semiconductors - SP2001/Direct Digital Synthesizer with 100 MHz Output (karta katalogowa)
- [8] Fierney J.: A Digital Frequency Synthesizer IEEE TRANSACTIONS ON AUDIO AND ELECTROACOUSTICS, March 1971

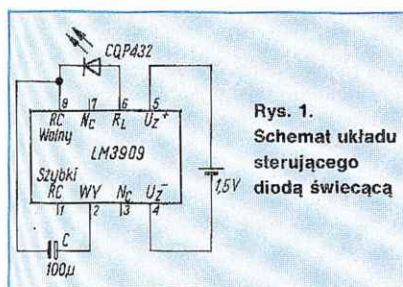
Miniaturowe sygnalizatory

Jerzy Justat

Coraz więcej pojawia się układów scalonych umożliwiających realizację ciekawych funkcji przez dołączenie dwóch lub trzech elementów zewnętrznych. Należą do nich układy LM3909 firmy National Semiconductor oraz układ VT66 ¹⁾.

W laboratorium "Re" wykonano i praktycznie wypróbowano trzy proste układy: sterowania diodą świecącą, próbnik przerwy w obwodzie elektrycznym i sygnalizator otwartych drzwi.

Na rys. 1 przedstawiono najprostszy układ sterowania diodą świecącą z wykorzystaniem układu LM3909 ²⁾. Układ zawiera w sobie generator fali prostokątnej, którego drgania zostają wzbudzone przez dołączenie kondensatora i zasilają



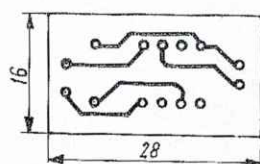
Rys. 1. Schemat układu sterującego diodą świecącą

nia. Dokładniejszy opis układu będzie opublikowany w oddzielnym artykule, w którym będą opisane także inne jego zastosowania. Do układu wystarczy dołączyć diodę świecącą, kondensator elektrolityczny oraz baterię 1,5 V, aby światło diody zaczęło migać z częstotliwością 1 Hz. Układ z rys. 1 można zastosować jako atrapę zamontowanego alarmu, wyposażenie zabawek czy też ozdobe. Wykonany w postaci breloka do kluczy lub przystawki do latarki może wskazywać ich miejsce w ciemnościach.

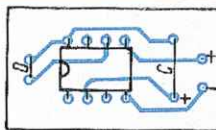
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów na płytce. Przy wykorzystaniu diody świecącej NSL5082 firmy National Semiconductor producent zapewnia ciągłą pracę do 1,5 roku przy zasilaniu baterią R20 (typ D) i średni pobór prądu 0,32 mA. Kolejnym układem wykorzystującym układ LM3909 jest próbnik połączeń (rys. 4). Układ generuje sygnał dźwiękowy w momencie, gdy nie ma przerwy w mierzonym obwodzie. Kontrolowany obwód łączy się między biegun dodatni baterii i wyprowadzenie 5 układu scalonego.

¹⁾ Układ otrzymaliśmy do celów eksperymentalnych od firmy "Semics"

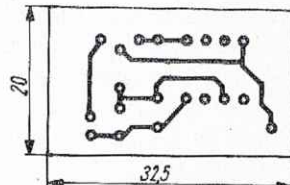
²⁾ Układ otrzymaliśmy do celów eksperymentalnych od firmy "Elbatex"



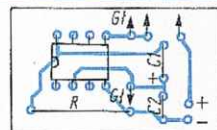
Rys. 2. Płytkę drukowaną układu sterującego diodą świecącą



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej układu sterującego diodą świecącą

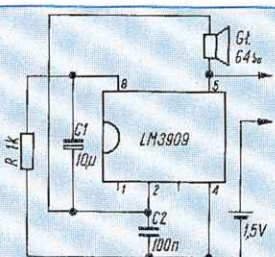


Rys. 5. Płytkę drukowaną próbnika obwodów elektrycznych



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej próbnika obwodów elektrycznych

W momencie zwarcia, a więc poprawnego obwodu, w głośniku jest słyszany dźwięk typu "buczenie", ponieważ głośnik jest zasilany sygnałem prostokątnym. W razie trudności z kupnem głośnika o rezystancji 64 Ω można zastosować jedną ze słuchawek od walkmana, która ma również 64 Ω . Układ można też wykorzystać do sprawdzania uzwojeń cewek



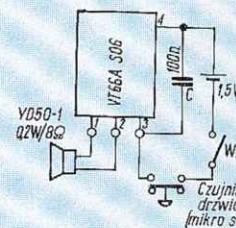
Rys. 4. Schemat próbnika obwodów elektrycznych

i transformatorów. Na rys. 5 i 6 przedstawiono płytkę drukowaną i rozmieszczenie na niej elementów. Kolejnym zastosowanym podzespołem jest układ melodyjkowy VT66 sprzedawany w dwóch wersjach. Oznaczenie VT66A informuje, że jego wyjście jest dostosowane do sterowania głośnika 8 Ω . Oznaczenie bez litery A informuje, że układ może sterować głośnik piezoelektryczny. Poza tym symbol uzupełnia litera S lub L i liczba dwucyfrowa. Litera S oznacza, że układ po zagranii melodyjki wyłącza się automatycznie, a litera L, że utwór jest odtwarzany wielokrotnie, do momentu wyłączenia zasilania. Liczba dwucyfrowa oznacza numer zaprogramowanej melodyjki.

Układ ten jest stosowany w zabawkach, kartkach pocztowych i reklamówkach.

Proponujemy tu wykonanie sygnalizatora otwartych drzwi, informującego o wejściu osoby do pokoju lub pomieszczenia. Sygnalizator taki jest szczególnie przydatny w sklepie lub biurze, gdy sprzedawca lub urzędnik pracuje na zapleczu i nie ma możliwości kontroli osób wchodzących do pomieszczenia.

Układ jest bardzo prosty (rys. 7). W modelu wykorzystano układ z oznaczeniem VT66A06S, w którym melodyjka wyłącza się sama po jednym odtworzeniu. Elementami zewnętrznymi są: czujnik (mikro switch) montowany w drzwiach, wyłącznik zasilania oraz głośnik. Czujnik drzwiowy musi być normalnie zwarty. Gdy drzwi są zamknięte, jest on rozarty, obwód zasilania jest przerywany i układ nie generuje melodyjki. Oczywiście wyłącznik zasilania musi być zwarty, aby po otwarciu drzwi mogła być wzbudzona

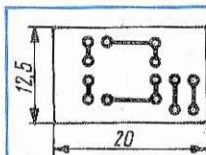


Rys. 7. Schemat sygnalizatora otwartych drzwi

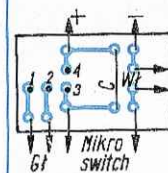
melodyjka. Włącznik zasilania zastosowano po to, aby można było wyłączyć urządzenie, gdy pracuje się w głównym pomieszczeniu. Przy częstym otwieraniu drzwi melodyjka mogłaby się znudzić, a drugi powód to oszczędność baterii. Średni czas otwierania i zamykania drzwi wynosi około 10 sekund i tym samym

przez głośnik przepływa prąd o natężeniu 50 mA. W razie niezamknięcia drzwi melodyjka wyłącza się po 20 s i układ nie pobiera prądu.

Układ jest przeznaczony do kart pocztowych, w których połączenia elektryczne są krótkie; przy dłuższych przewodach koniecznych do dołączenia czujnika do układu scalonego, konieczne jest zablokowanie zasilania kondensatorem 10 nF ze względu na występujące wzbudzenie układu, zakłócające poprawne odtwarzanie melodyjki. Na rys. 8 i 9 jest przedstawiona płytka drukowana i rozmieszczenie na niej elementów, na rys. 10 — obudowa układu VT66A z wyprowa-



Rys. 8. Płytkę drukowaną sygnałizatora otwartych drzwi

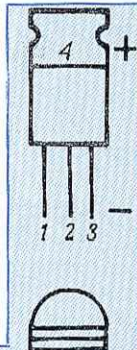


Rys. 9. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej sygnałizatora otwartych drzwi

dzeniami ze względu na jej nietypową konstrukcję.

Układ scalony jest umieszczony w obudowie podobnej do obudowy tranzystora

BC413 (TO-92) z dodatkowym wyprowadzeniem oznaczonym 4 (rys. 10). Jest on też nietypowo zasilany, należy bowiem wykonać połączenie przewodem łączącym wyprowadzenie 4 z punktem zasilania na płytce drukowanej. Samo wykonanie ukła-



Rys. 10. Obudowa układu scalonego VT66A06S

du zajmuje parę minut. Dużo więcej czasu należy poświęcić na wykonanie obudowy na głośnik i płytkę drukowaną oraz zainstalowanie czujnika w drzwiach. □

Wyniki TESTÓW z nagrodami

Serdecznie dziękujemy wszystkim czytelnikom, którzy wzięli udział w naszym konkursie i przystali do redakcji odpowiedzi na testy-zagadki zamieszczone w nr 11 i 12/1992 "ReAV".

Poprawne odpowiedzi na pytania z nr 11/1992 :

- 1.b — prąd I przepływa przez diodę DZ2.
- 2.a — prędkość obrotowa płyty kompaktowej zmniejsza się w miarę jej odtwarzania.

Nagrody wylosowali:

Tomasz Jurkiewicz z Wałbrzycha
Piotr Kochowski ze Świdnicy
Tomasz Majkuciński z Kęt nad Sołą

Miroslaw Domaros z Lęborka
Jacek Paryga z Przemyśla

Poprawne odpowiedzi na pytania z nr 12/1992 :

- 1.c — wypadkowe wzmocnienie prądowe układu wynosi $\beta_1 \cdot \beta_2$.
- 2.b — najmniejszą rezystancję właściwą z wymienionych materiałów ma srebro.

Nagrody wylosowali:

Michał Kołakowski z Ciechanowa
Marcin Dobrochowski z Bydgoszczy
Robert Czyż z Tomaszowa Maz.
Karolina Szubka z Częstochowy

radiokomunikacja



Detektory i wzmacniacz m.cz. odbiornika radiokomunikacyjnego

mgr inż. G. P. Kaniut

Końcowym ogniwem odbiornika radiokomunikacyjnego jest tor m.cz. Tu następuje detekcja sygnału p.cz. zależnie od emisji (CW, SBB, AM lub FM). Wybrany sygnał wyjściowy jednego z detektorów jest doprowadzany do wzmacniacza m.cz., a następnie do głośnika lub słuchawek radiooperatora. Jak wiemy, o jakości odbieranego sygnału decyduje najslabsze ogniwo odbiornika i dlatego należy zadbać o to, aby jeszcze dobry sygnał wyjściowy wzmacniacza p.cz. nie został zniekształcony w detektorze sygnału lub w wzmacniaczu m.cz.

Na rys. 1. przedstawiono układ elektryczny detektorów sygnału p.cz. Są one zmontowane na płytce drukowanej formatu "Euro-print" 100 × 160 mm, zaopatrzonej w 15-stykowe złącze. Parametry wejściowe detektorów są dostosowane do poziomu wyjściowego wzmacniacza p.cz. Częstotliwość wyjściowa wzmacniacza p.cz. wynosi 200 kHz [1], zaś rezystancja wejściowa układu detektorów wynosi 50 Ω. Wszystkie detektory pracują poprawnie w zakresie napięć sygnału wejściowego 6÷100 mV, co odpowiada zakresowi dynamiki na wejściu odbiornika S1 (czyli 0,22 μV) do S9 + 60 dB, czyli 50 mV.

Na płytce drukowanej mieszczą się trzy niezależne układy

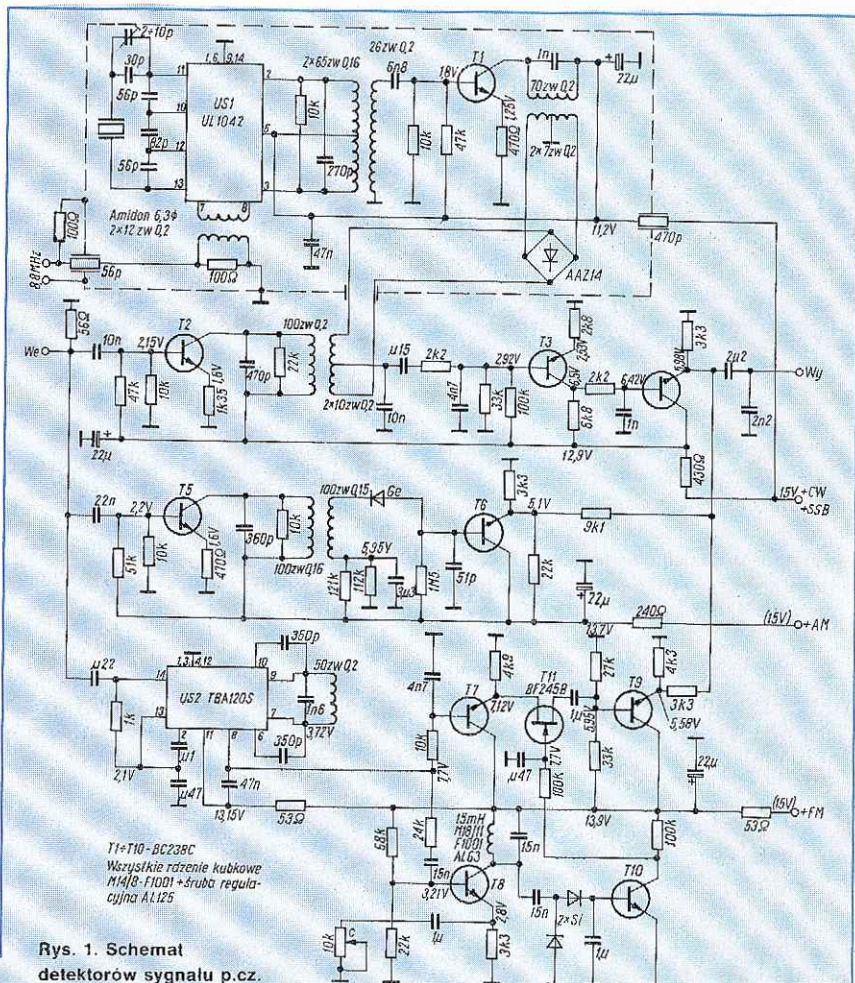
detektorów dla emisji CW i SSB, emisji AM oraz emisji FM. W odbiorniku zastosowano płynną regulację szerokości pasma przepustowości przy odbiorze emisji SSB [1], co odbywa się przez wzajemne "rozsuwanie" nałożonych na siebie dwóch charakterystyk przepustowości filtrów p.cz., filtru kwarcowego 9 MHz oraz filtru elektromechanicznego 200 kHz. W tym celu w torze p.cz. zastosowano przestrajany o ±4 kHz generator 8,8 MHz, dokonujący potrzebnej przemiany częstotliwości sygnału. Ten sam sygnał oscylatora 8,8 MHz zostaje wykorzystany w układzie detektora CW i SSB, a zmieszany z sygnałem 9 MHz z oddzielnego generatora kwarcowego daje sygnał BFO 200 kHz. Sygnał BFO z kolei mieszamy z sygnałem p.cz. 200 kHz CW lub SSB, otrzymując w konsekwencji sygnał m.cz. odbieranego sygnału CW lub SSB. Mimo tego, że sygnał 8,8 MHz jest przestrajany w granicach ±4 kHz, tonacja odbieranego sygnału CW lub SSB nie zmienia się. Trymerem 2÷10 pF w obwodzie generatora kwarcowego 9 MHz możemy bardzo dokładnie dostroić częstotliwość "odbiór-nadawanie" transceivera.

Generator kwarcowy 9 MHz oraz układ przemiany częstotliwości US1 - UL1042 mieszczą się w dobrze ekranowanym pojemniku, aby wykluczyć przesłuch generatora 9 MHz na wejściu toru p.cz. w jego najczulszym miejscu, tj. tuż po mieszaczu głównym SRA3H

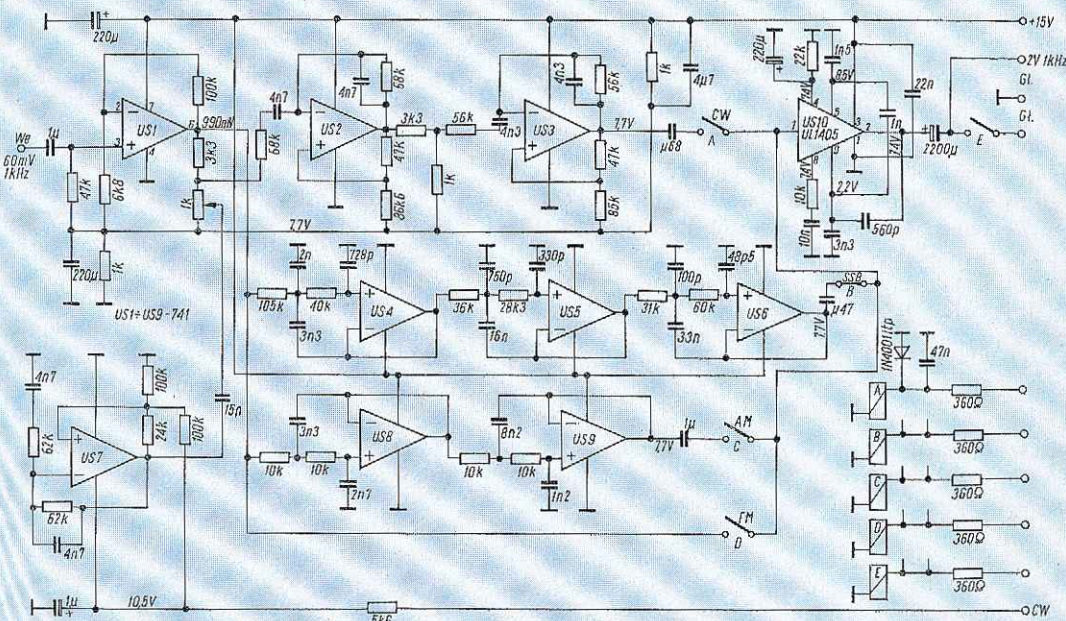
[2]. Uzyskany sygnał m.cz. jest doprowadzany przez filtr dolnoprzepustowy i dwustopniowy wzmacniacz z tranzystorami T3-T4 do zbiorczego wyjścia wszystkich detektorów. Układ detektora AM jest bardzo prosty. Na uwagę zasługuje "pływająca" polaryzacja germanowej diody detekcyjnej, w wyniku czego sygnał m.cz. na wyjściu detektora nie ulega zniekształceniom nawet przy bardzo małym poziomie sygnału p.cz. Sygnał m.cz. z detektora jest wzmacniany przez tranzystor T6.

W detektorze FM zastosowano układ US2 - TBA120S, spełniający funkcję ogranicznika i detektora FM. Jak wiadomo, przy braku sygnału p.cz. na wejściu detektora FM występują na jego wyjściu znaczne szumy, stosuje się więc układy eliminujące szumy (tzw. "Squelch"). Działa to w ten sposób, że tor m.cz. jest zamknięty i dopiero sygnał p.cz. o określonym poziomie tor ten otwiera. W detektorze FM rozwiązano to tak, że sygnał szumów zostaje wzmacniony we wzmacniaczu selektywnym 10 kHz (tranzystor T8) i po detekcji zamyka lub otwiera klucz z tranzystorem T11 w torze m.cz. detektora FM. Potencjometrem 10 kΩ ustala się próg otwarcia toru.

Doprowadzając do wspólnego wejścia detektorów sygnał p.cz. 60 mV 200kHz, modulowany 1 kHz dla SSB, 1 kHz (80%) dla AM lub 1 kHz z dewiacją 3 kHz dla emisji FM otrzymujemy na wspólnym wyjściu detek



Rys. 1. Schemat detektorów sygnału p.cz.

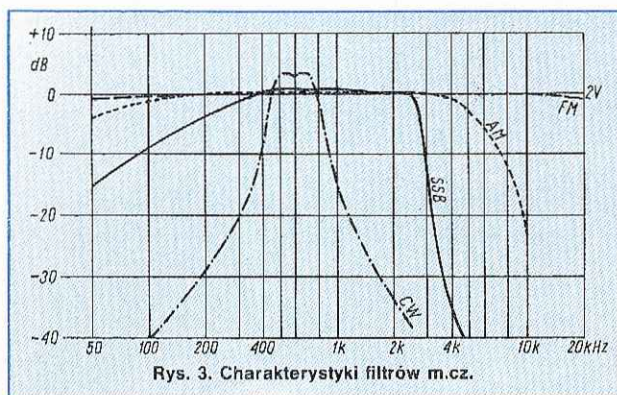


Rys. 2. Schemat wzmacniacza m.cz. z filtrami

torów sygnał m.cz. 100 mV na rezystancji obciążenia 10 kΩ, tj. na wejściu potencjometru siły dźwięku przed wzmacniaczem m.cz. Włączenie jednego z trzech detektorów dokonujemy przez włączenie napięcia zasilania 15 V do wybranego detektora. Pozostałe dwa nie zasilone detektory nie powodują zakłóceń w działaniu detektora pracującego.

Ostatnim blokiem odbiornika jest wzmacniacz m.cz. Mieści się on na płycie drukowanej 100 × 160 mm razem z filtrami kształtującymi pasmo przepustowości m.cz. dla poszczególnych rodzajów emisji (rys. 2).

Wzmocniony do poziomu ok. 1 V sygnał wejściowy doprowadza się do poszczególnych filtrów.



Rys. 3. Charakterystyki filtrów m.cz.

Pierwszy dwustopniowy filtr pasmowy 500÷700 Hz (układy US2-US3) służy do odbioru emisji CW. Sprzężony z nim generator 600 Hz (układ US7) w czasie kluczowania nadajnika doprowadza słaby sygnał do głośnika lub słuchawek operatora, umożliwiając w ten sposób podsłuch własnego kluczowania. Drugi, trójstopniowy filtr dolnoprzepustowy z układami US4÷US6 w układzie Czebyszewa, służy do odbioru emisji SSB, ograniczając stromo pasmo przenoszenia do 2,7 kHz. Trzeci, dwustopniowy filtr dolnoprzepustowy (układy US8-US9) w układzie Bessela służy do odbioru emisji AM. Przy odbiorze emisji FM wzmocniony sygnał wyjściowy jest doprowadzany bezpośrednio do końcowego wzmacniacza m.cz. US10.

Charakterystyki przenoszenia toru m.cz. są przedstawione na rys. 3.

Odbiornik ten został umieszczony we wspólnej obudowie z nadajnikiem o mocy wyjściowej 100 W. Autor wykonał to urządzenie w latach wcześniejszych i z dużym powodzeniem służy ono do dziś.

Publikowane w latach 1986÷1991 w "Re" artykuły, łącznie z niniejszym, zamykają całość tematu pt. "Nowoczesny odbiornik radiokomunikacyjny 0,1÷30 MHz".

Cykl artykułów był pomyślany nie jako recepta na wierne naśladowanie, ale raczej jako sugestia do własnych przemyśleń i koncepcji krótkofalowców — konstruktorów.

Przewidziany pierwotnie artykuł pt. "Pomiary odbiornika radiokomunikacyjnego" wydaje się zbędny gdyż uważny Czytelnik znajdzie w poszczególnych artykułach cząstkowe opisy pomiarów podzespołów, zaś z opublikowanych artykułów stworzy sobie własną wersję pomiarów zależną od tego, jaką aparaturą pomiarowo-kontrolną dysponuje.

Autor dziękuje wszystkim Korespondentom za przysłane uwagi i sugestie, dziękuje Redakcji "Re" za 5-letnią wytrwałość w publikowaniu swoich artykułów. □

LITERATURA

- [1] Kaniut G. P. SP9RG: Wzmacniacz pośredniej częstotliwości. "Radioelektronik" nr 6 i 7/1991
- [2] Kaniut G. P. SP9RG: Przestrzajany magnetycznie oscylator przemiany częstotliwości. "Radioelektronik" nr 8/1988.

Układ przywoławczy do CB-Radio

Grzegorz Wodzinowski

Praktyczny poradnik, jak wyposażyć radiotelefony CB, aby zbudować z nich sieć łączności radiowej. Może niezupełnie prosto, ale skutecznie i w zasięgu możliwości technicznych.

Opisany poniżej układ elektroniczny jest przystawką do radiotelefonu CB umożliwiającą wywołanie określonej stacji CB pod warunkiem, że i ona ma taką przystawkę. System ten umożliwia stworzenie sieci radiotelefonicznej składającej się nawet z 16 tys. radiotelefonów CB.

Oczywiście taka liczba użytkowników jest nierealna, niemniej z technicznego punktu widzenia system taki możliwości ma. Układ można również wykorzystywać w krótkofalarstwie, bardzo dobrze nadaje się również do ochrony samochodu przed kradzieżą.

Prototypowy system składa się z 15 radiotelefonów CB pracujących w obrębie jednego osiedla. Podstawą poprawnej pracy systemu jest współpraca radiotelefonów na odległościach zapewniających nie zakłóconą łączność, umożliwiającą bezbłędną transmisję sygnałów cyfrowych.

Zainstalowanie przystawki wymaga niewielkich przeróbek radiotelefonu, o których będzie mowa dalej. Układ jest stosunkowo prosty, łatwy do uruchomienia, przeznaczony do wykonania przez średnio zaawansowanego elektronika-amatora dysponującego miernikiem uniwersalnym i oscyloskopem. Jest też wymagana umiejętność starannego wykonywania obwodów drukowanych.

Układ można podzielić na cztery zasadnicze zespoły:

- Zespół zasilacza wytwarzającego napięcie +5 V
- Zespół kodera sygnału wywoławczego
- Zespół dekodera sygnału wywoławczego
- Zespół programująco-manipulacyjny.

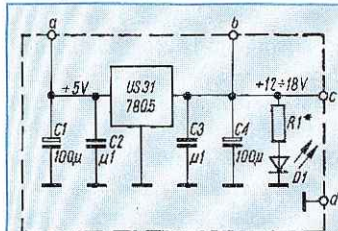
Zespół zasilacza +5 V

Zadaniem zespołu jest obniżenie napięcia stałego pobieranego z zasilacza radiotelefonu do wartości +5 V, koniecznej do zasilania układów TTL. W niektórych typach radiotelefonów takie napięcie jest wytwarzane w zasilaczu i wtedy ten zespół możemy pominąć, ale pod warunkiem, że zasilacz radiotelefonu będzie można dodatkowo obciążyć prądem około 300 mA, potrzebnym do zasilania układów TTL w przystawce. Zespół zasilacza należy dołączyć do napięcia +12÷18 V zasilacza radiotelefonu. Całkowity pobór prądu wynosi około 300 mA (zależnie od rodzaju pracy) i składa się na niego pobór prądu zasilacza +5 V oraz pobór prądu przez układy analogowe przystawki — około 15 mA.

Przystawka jest zasilana z radiotelefonu, trudno więc przewidzieć jaki zasilacz będzie potrzebny do jej zasilania, zależy to bowiem od typu radiotelefonu.

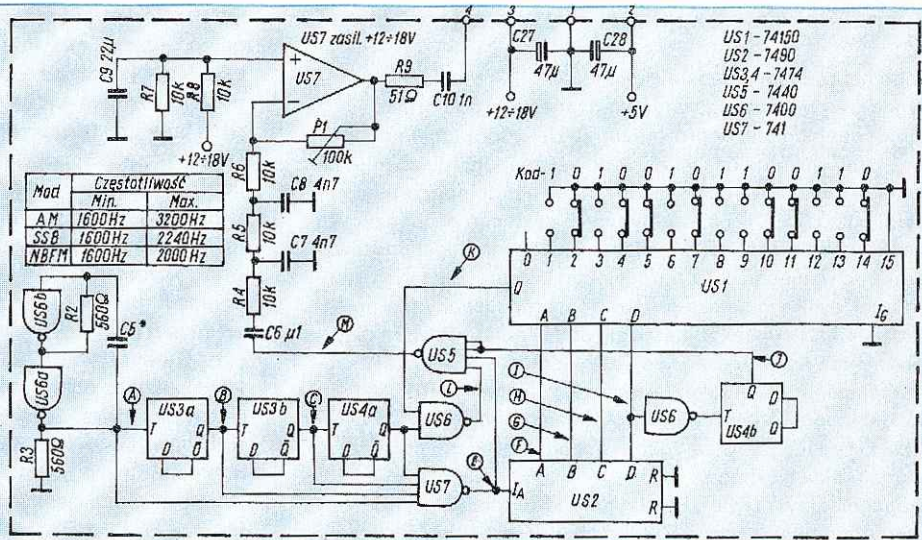
Prototypowa sieć radiotelefoniczna wykorzystuje 7 różnych typów radiotelefonów CB. W 14 przypadkach wystarczyło dorożenie opisanego niżej zasilacza +5 V. Jeden z radiotelefonów nie potrzebował dodatkowego zasilacza.

W zasilaczu przedstawionym na rys. 1 zastosowano monolityczny stabilizator ogólnego przeznaczenia, typu 7805, w obudowie TO-220. Można zastosować inne stabilizatory monolityczne, pod warunkiem, że będą miały wydajność prądową rzędu 500 mA. Może się wtedy okazać, że trzeba będzie przeprojektować gniazdo stabilizatora na płytce drukowanej, ponieważ będzie miał on inne wyprowadzenia lub inną obudowę. Zespół nie wymaga żadnej regulacji, należy tylko sprawdzić napięcie wyjściowe przy poborze prądu około 300 mA. Napięcie to musi mieścić się w przedziale



Rys. 1. Schemat zespołu zasilacza +5 V - TTL

Rys. 2. Schemat zespołu kodera sygnału wywoławczego



+4,75÷5,25 V, inne napięcie grozi zniszczeniem układów TTL lub ich nieprawidłową pracą. Sygnalizacyjna LED D1 może być dowolnego typu.

Zespół dekodera sygnału wywoławczego

Schemat zespołu przedstawiono na rys. 2. Przebieg wyjściowy jest formowany na drodze logicznego przetwarzania przebiegu prostokątnego (TTL) wytwarzanego przez generator zegarowy zbudowany z bramek NAND US6a,b. Zasada formowania tego przebiegu jest przedstawiona na rys. 3. Dla większej przejrzystości założono, że generator zegarowy wytwarza falę prostokątną o częstotliwości 2560 Hz. Z dalszej części artykułu wyniknie, że ta częstotliwość może zawierać się w granicach od 1600 do 3200 Hz.

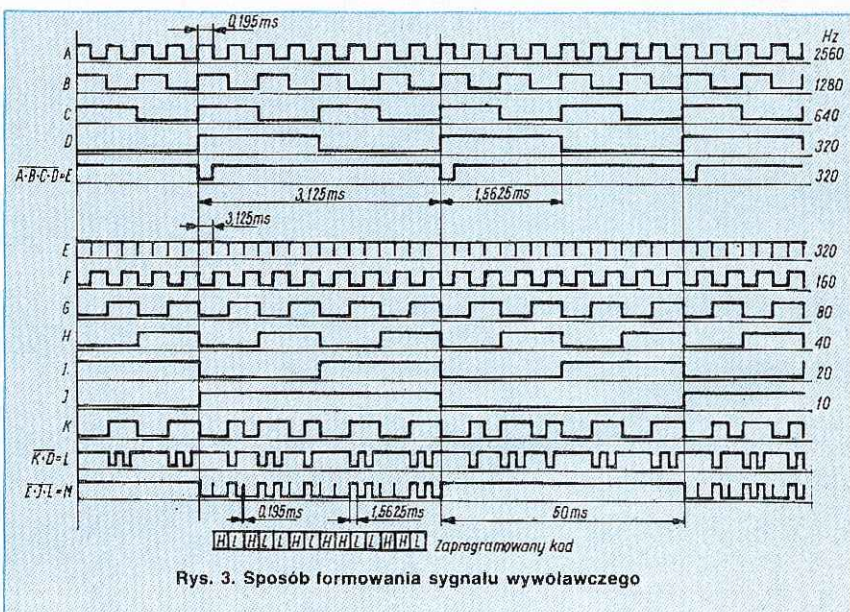
Kodowanie sygnału wywoławczego odbywa się przez wpisanie na wejściach 1÷14 układu scalonego US1 14-bitowego równoległego słowa, które zostaje następnie wyemitowane przez nadajnik radiotelefonu w formie szeregowej. Wpisywanie kodu może odbywać się za pomocą zespołu 14 przelazników (np. typu Isostat), za pomocą karty kodowej wkładanej w czytnik stykowy, elektronicznie przełączanej matrycy diodowej lub dowolnego rodzaju elektronicznej pamięci mogącej przechować kilkanaście lub kilkadziesiąt (zależnie od sieci radiotelefonicznej) 14-bitowych słów kodowych współpracujących stacji CB.

Może się wydawać dziwne, że układ US1 ma 16 wejść danych, a wykorzystywanych jest tylko 14. Dzieje się tak, ponieważ wejście 0 nie może być wykorzystywane ze względu na charakter wyjściowego przebiegu zespołu (przeanalizuj rys. 3), a wejście 15 wysyła stały impuls, który steruje funkcjami pomocniczymi w zespole dekodera, zwiększając przez to niezawodność działania systemu.

Cyfrowy przebieg wyjściowy jest doprowadzany z układu US5a do części analogowej zespołu, przystosowującej go do sterowania modulatorem nadajnika radiotelefonu. Część analogowa składa się ze wzmacniacza operacyjnego US7 oraz dołączonego do jego wejścia filtra dolnoprzepustowego (R4÷R6, C6, C7). Filtr zaokrągla zbocza przebiegu prostokąt-

nego w celu zawężenia pasma przy nadawaniu, natomiast wzmacniacz operacyjny spełnia trzy funkcje: zmniejsza impedancję wyjściową zespołu, ustala wielkość napięcia wyjściowego, oraz jego położenie względem masy układu. Regulację zespołu rozpoczyna się od dobrania wartości kondensatora C5, od której zależy częstotliwość pracy generatora zegarowego. W zależności od tego, z jakim rodzajem nadajnika pracuje koder, zakres tych częstotliwości jest różny i przedstawiono go na rys. 2 (w tablicy).

Jak widać, zakres częstotliwości w każdym z trzech rodzajów emisji jest duży, dobranie więc kondensatora nie powinno być trudne. Stosując kondensator o pojemności 330 nF uzyskujemy pracę generatora na częstotliwości około 2500 Hz. Tworząc system kilku stacji CB należy pamiętać o tym, że częstotliwość generatorów zegarowych we wszystkich przystawkach powinna być teoretycznie jednakowa, w praktyce mogą się jednak różnić w granicach 5% od założonej częstotliwości wzorcowej. Trzeba pamiętać o tym, że stabilność częstotliwości generatora zegarowego zależy w dużej mierze od jakości kondensatora C5 oraz jego typu, dlatego należy stosować kondensatory odporne na zmianę temperatury i starzenie, we wszystkich nadajnikach sieci tego samego typu i wieku.



Rys. 3. Sposób formowania sygnału wywoławczego

Zespół dekodera sygnału wywoławczego

Schemat zespołu przedstawiono na rys. 4. Prześledźmy drogę sygnału wywoławczego doprowadzanego do odbiornika stacji CB. Sygnał ten jest doprowadzany z detektora lub demodulatora odbiornika do części analogowej zespołu i tu zostaje na wstępie dodatkowo oczyszczony przez filtr dolnoprzepustowy (R10, R11, C11, C12) z ewentualnych zakłóceń pochodzących z części odbiorczej radiotelefonu. Dalej sygnał jest doprowadzany do wzmacniacza operacyjnego US8 pracującego w konfiguracji dyskryminatora progowego z regulowanym progiem zadziałania. Próg ten reguluje się ustawieniem suwaka rezystora nastawnego P2 oraz miejscem dołączenia wejścia nieodwracającego US8 do dzielnika rezystorowego (R12 ÷ R14) ustalającego wartość napięcia odniesienia. W różnych odbiornikach regulacje te są różne w zależności od polaryzacji sygnału akustycznego.

Trapezoidalny sygnał z dyskryminatora zostaje zamieniony w przerzutniku Schmitta (US9) na czysty przebieg prostokątny. Prawidłowe dekodowanie sygnału wymaga, aby do części cyfrowej zespołu był doprowadzany sygnał taki sam, jaki opuszczał część cyfrową kodera. W tym celu zastosowano jedną bramkę NAND (US9a) z możliwością włączenia jej w układ w celu inwersji sygnału jeżeli zajdzie tego potrzeba. Ponieważ układ US9 jest układem CMOS, jego sygnał wyjściowy należy przystosować do współpracy z układami TTL. Odbija się to za pomocą prostego translatora z tranzystorem T1.

Sygnał po zamianie na przebieg TTL steruje trzy układy. Pierwszy z nich, to generator pomocniczy z bramek NAND US10c,d, drugi, to przerzutnik monostabilny wyzwalany opadającym zboczem sygnału z układu US11a, a trzeci, to przerzutnik monostabilny wyzwalany narastającym zboczem sygnału wyjściowego układu US11b.

Zadaniem przerzutnika monostabilnego US11a jest zerowa-

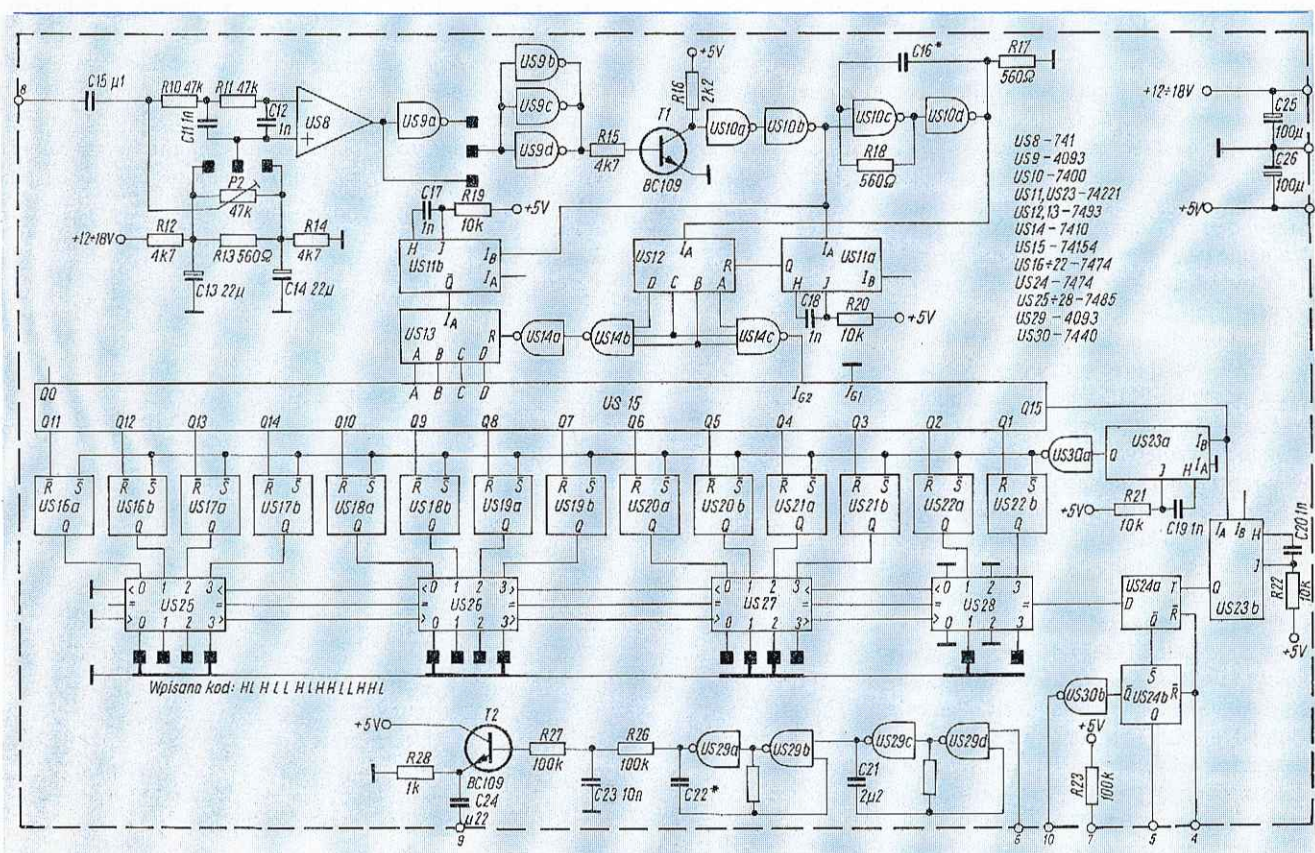
nie licznika binarnego US12, zliczającego impulsy generatora pomocniczego wyzwalanego poziomem H z przebiegu sygnału wywoławczego (porównaj z rys. 3). Jeżeli czas trwania poziomu H jest dłuższy niż 8 i krótszy niż 14 impulsów generatora pomocniczego, na wejściu strobojącym I_{G2} demultipleksera US15 pojawi się stan L, który w zależności od stanu licznika adresowego US13 zostanie wpisany na wyjście 1 ÷ 15 tego demultipleksera. Licznik adresowy US13 jest przełączany impulsami z przerzutnika monostabilnego US11b a zerowany w momencie, kiedy licznik US12 zliczy więcej niż 14 impulsów generatora pomocniczego. Zerowanie następuje w momencie, kiedy w sygnale wywoławczym pojawia się przerwa synchronizująca zespół kodera nadajnika z zespołem dekodera odbiornika.

Jak widać z rys. 3, sygnał wywoławczy składa się z trzech rodzajów impulsów "wysokich" (H). I tak:

impuls krótki — odpowiada zakodowanemu stanowi H, impuls średni — jest 8 razy dłuższy od krótkiego i odpowiada zakodowanemu stanowi L, impuls długi — jest 32 razy dłuższy od średniego i stanowi przerwę synchronizacyjną.

Każdy z tych impulsów przełącza licznik US13; tylko średnie impulsy powodują zmianę stanów wyjść demultipleksera z H na L, a długi impuls tylko zeruje licznik US13 powodując więc synchronizację kodera z dekodorem.

Stany wyjść demultipleksera są zapamiętywane przez przerzutnikowe układy pamięciowe US16 ÷ US22. Zapamiętywanie trwa tylko przez jeden cykl przełączania demultipleksera ponieważ pamięć jest kasowana impulsem z przerzutnika monostabilnego US23a, wyzwalanego zboczem narastającym impulsu z wyjścia 15 demultipleksera. Impuls ten był wspomniany przy omawianiu kodera. Stany pamięci są porównywane przez komparatory logiczne US25 ÷ US28 ze stanami logicznymi zaprogramowanymi na wejściach porównawczych komparatorów. Stany te są kodem charakterystycznym tylko dla



Rys. 4. Schemat zespołu dekodera sygnału wywoławczego

danego radiotelefonu, wpisanym na stałe w trakcie uruchomienia systemu.

Jeżeli wszystkie stany wyjść 1 ÷ 14 demultiplexera zapamiętane przez układy US25 ÷ US28 będą zgodne ze stanami kodu radiotelefonu, wówczas na wejściu D przerzutnika US24a pojawi się stan H, który impulsem z przerzutnika monostabilnego US23b zostanie wpisany jako stan L na wyjściu odwracającym przerzutnika US24a. Stan ten zostanie zapamiętany trwale przez przerzutnik US24b, co spowoduje uruchomienie generatora akustycznego US29 wytwarzającego przerywany sygnał dźwiękowy, alarmujący obsługę radiostacji. Przerzutnik monostabilny US23b zostaje wyzwolony opadającym zboczem impulsu z wyjścia 15 demultiplexera co powoduje, że włączenie alarmu następuje przed skasowaniem pamięci US16 ÷ US22.

Pewne wątpliwości może budzić stosowanie układu US30a. Układ ten wysyła impulsy do wejść ustawiających przerzutników US16 ÷ US22. Każde z wejść S przerzutników obciąża bramkę sterującą dwiema jednostkami obciążenia. Standardowy układ scalony TTL można obciążać 10 jednostkami, dlatego też zastosowano układ 7440 o obciążalności wyjścia równej 30 jednostek, a więc wystarczającą do sterowania 14 wejść S, obciążającymi w sumie wyjście US30a 28 jednostkami.

Jak wiadomo, w przestrzeni rozchodzą się różne sygnały radiowe, część z nich jest odbierana przez odbiornik radiotelefonu CB. Sygnały te, jeżeli będą miały odpowiednią amplitudę, będą przetwarzane przez dekodery, tak więc w trakcie "czuwania" w układzie dekodera będą błędziły sygnały przypadkowe. Nie spowoduje to jednak nieprawidłowego działania dekodera. Aby włączyć się alarm, układ dekodera musi otrzymać dwie kolejne, niezakłócone wiązki impulsów kodera z odpowiednim kodem. Z analizy działania dekodera wynika, że przy braku sygnału wywoławczego pamięć US16 ÷ US22 będzie wpisywać przypadkowo stany L, które mogą pojawiać się na wyjściach US15, również przypadkowo pamięć będzie kasowana. Pojawienie się pierwszej wiązki impulsów wywoławczych wpisze w pamięć stan L kodu, ale będzie to tylko dopisanie L do danych przypadkowo wpisanych przed pojawieniem się sygnału wywoławczego. Dopiero impuls z wyjścia 15 demultiplexera skasuje stan pamięci, a dalsza transmisja sygnału wywoławczego wpisze faktyczny kod i uruchomi alarm. Cały proces wywoławczy nie trwa więcej niż ok. 0,2 s.

Regulacja zespołu polega na dobraniu kondensatora C16 tak, aby generator pomocniczy generował częstotliwość 2 ÷ 3,5 razy większą niż częstotliwość generatora zegarowego w koderze. Kondensator o pojemności 100 nF ustala częstotliwość pracy generatora pomocniczego tak, że poprawnie współpracuje on z generatorem zegarowym pracującym z częstotliwością 2500 Hz. Następnie należy dobrać wartość kondensatora C22 tak, aby generator akustyczny alarmu z układem US29a,b wytwarzał żądaną częstotliwość dźwięku. Generator ten zbudowano z bramek NAND CMOS tak, aby maksymalnie zmniejszyć wartości kondensatorów C22 i C21. Ma to znaczenie szczególnie w wypadku generatora przerywania dźwięku z układem US29c,d, gdzie pojemność jest i tak już dość duża, a nie można tam stosować kondensatorów elektrolytycznych. Ewentualnej korekty może wymagać wartość kondensatora C23, bo przy zbyt dużej częstotliwości akustycznej alarmu kondensator ten może bardzo tłumić sygnał alarmowy i należy go wtedy zmniejszyć.

Ostatnimi regulacjami jest dobranie połączeń w części analogowej i ustalenie progu zadziałania dyskryminatora z układem US8 tak, aby nie reagował na sygnały o zbyt niskim poziomie, nie zapewniającym poprawnej transmisji danych.

Zespół programująco-manipulacyjny

Zespół ten, to manipulatory wyprowadzone na płytę czołową urządzenia. Są to:

1. Wyłącznik "ZASILANIE" — S1
2. Przycisk "KASOWANIE" — kasuje alarm i jednocześnie służy do testowania głośności alarmu — S3a,b
3. Przycisk "WYWOŁANIE" — przełącza pracę przystawki z "czuwania" na "wywołanie" — S2a,b
4. Urządzenie kodujące (przyciski, gniazdo do karty kodu, przełącznik matrycy itp.) w zależności od wyboru.

Stosunkowo najwygodniejsze i najtańsze jest zastosowanie matrycy diodowej, najmniej miejsca zajmuje czytnik kart kodowych wraz z kartami. Najprostsze jest zastosowanie 14 przełączników kodujących, wymaga to jednak dość żmudnego wpisywania kodu za każdym razem, kiedy chcemy wywołać inną stację CB.

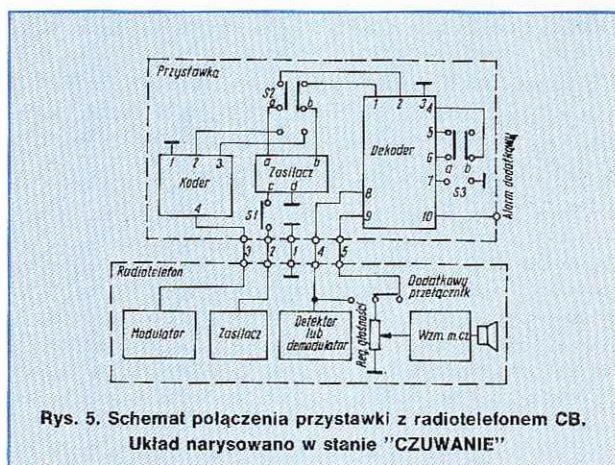
W tym artykule nie podaje się konkretnego rozwiązania pozostawiając je do opracowania wykonawcom.

Adaptacja radiotelefonu CB

Przystosowanie radiotelefonu do współpracy z przystawką należy rozpocząć od zainstalowania w nim gniazda GM-5 lub podobnego. Połączenie jest wykonane za pomocą pięciu przewodów:

- przewodu "masy", czyli 0 V,
- przewodu zasilającego napięciem +12 ÷ 18 V,
- przewodu łączącego koder z modulatorem nadajnika,
- przewodu łączącego wejście dekodera z detektorem lub demodulatorem,
- przewodu łączącego wyjście dekodera ze wzmacniaczem m.c.z. odbiornika.

Następną czynnością jest zainstalowanie przełącznika, który włączyłby przystawkę w obwód radiotelefonu. W tej sprawie



Rys. 5. Schemat połączenia przystawki z radiotelefonem CB. Układ narysowany w stanie "CZUWANIE"

jest trudno przedstawić konkretne rozwiązanie, ponieważ radiotelefony mają różną konstrukcję. Można tylko sugerować rozwiązanie tej sprawy. Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie podwójnego przełącznika (np. Isostat S2) włączonego tak, jak to przedstawiono na rys. 5. Takie rozwiązanie zastosowano w radiotelefonach sieci prototypowej. Podczas uruchamiania przystawki należy zwrócić baczną uwagę na zachowanie się zasilacza radiotelefonu. Mogą wystąpić zakłócenia nadawania sygnału wywoławczego spowodowane przeciążeniem zasilacza po włączeniu nadajnika, który pobiera największy prąd w całym urządzeniu. Objawia się to nadmiernym spadkiem napięcia zasilającego nadajnik. W takim przypadku przystawkę należy zasilac z oddzielnego zasilacza +12 V/300 mA.

Uruchomienie i wykorzystywanie systemu

Wykonanie i uruchomienie przystawek kończy stronę techniczną organizowania sieci radiotelefonicznej. Następną sprawą jest umowa uczestników, która określi sposób korzystania z sieci. Prototypowa sieć pracuje na następujących zasadach:

- wszyscy uczestnicy mają bez przerwy włączone radiotelefony i włączone przystawki,
- radiotelefony pracują na kanale 28, czyli tzw. "śmietniku" służącym do wywołania ogólnego. W momencie wywołania przechodzi się na inny kanał, w zależności od ustalenia. Oczywiście idealnym rozwiązaniem byłoby zajęcie jakiegoś kanału "na stałe", ale jest to możliwe tylko w jakimś małym zabudowanym terenie i niewielkiej liczbie stacji na nim pracujących.

Po usłyszeniu sygnału wywoławczego z głośnika radiotelefonu użytkownik, za pomocą przycisku "Kasowanie", wyłącza alarm, a następnie przełącza radiotelefon z "czuwania" na normalną pracę i pyta "Kto mnie woła?" Po uzyskaniu odpowiedzi ustala kanał, na którym będzie prowadzona dalsza rozmowa i przechodzi na niego. Po rozmowie powraca na 28 kanał, przełącza radiotelefon na "czuwanie" i ewentualnie koryguje siłę dźwięku alarmu, wciskając przycisk "Kasowanie" i w tym stanie regulując siłę dźwięku pokrętką siły dźwięku radiotelefonu.

Chcąc wywołać jakąś stację z sieci należy przełączyć radiotelefon z "czuwania" na nadawanie a następnie przycisnąć na czas nie krótszy niż 0,2 s przycisk "Wywołanie". Potem

należy przejść na odbiór i czekać na odezwanie się wywołanej stacji. Dobrze jest przed tym sprawdzić na kanałach, czy wywołana stacja nie prowadzi rozmowy, bo wtedy nie usłyszy wywołania na kanale 28.

Wykorzystując przystawkę można dołączyć się do rozmowy prowadzonej na dowolnym kanale. W tym celu należy w momencie przechodzenia na odbiór stacji nadającej, kiedy obie rozmawiające stacje są na odbiorze, wysłać sygnał wywoławczy do stacji, z którą chcemy rozmawiać. W przystawce tej stacji zapali się wtedy tylko LED sygnalizująca wywołanie. Domowa stacja radiotelefoniczna może być też wykorzystywana do pilnowania samochodu, przyczepy kempingowej itp. W pilnowanym obiekcie należy wówczas zainstalować nadajnik pracujący na 28 kanale (lub innym, ustalonym jako "wywoławczy" sieci) i wraz z nim część kodującą przystawki z kodem naszego radiotelefonu. Można do tego wykorzystać np. stary przenośny radiotelefon "Echo" lub "Tukan" z odpowiednio nastrojonym nadajnikiem. Antena nadawcza powinna znajdować się wewnątrz samochodu, najlepiej na tylnej lub przedniej szybie, tak aby "widziała" antenę naszego radiotelefonu.

W momencie włamania do samochodu włącza się instalacja alarmowa chroniąca wóz, uruchamiając jednocześnie nadajnik i koder. Nasz domowy radiotelefon zachowuje się wtedy, jakby ktoś nas wywoływał, z tą tylko różnicą, że nie można skasować alarmu, ponieważ koder i pracujący nadajnik w samochodzie, bez przerwy programują sygnał wywoławczy w naszym dekodzie. W ten sposób można chronić również inne obiekty. □

podzespoły elektroniczne



Monolityczny generator funkcyjny XR-2206

Leszek Halicki

Amerykańska firma Exar produkuje od lat monolityczny układ scalony – generator funkcyjny XR-2206. Dopiero od niedawna układ ten stał się dostępny w Polsce. Opublikowanie jego danych oraz możliwości zastosowań wydaje się bardzo celowe.

Generator XR-2206 wytwarza wysokiej jakości sygnały: sinusoidalny, prostokątny oraz piłokształtny. Sygnały te mogą być modulowane amplitudowo lub częstotliwościowo z zewnętrznego źródła napięciowego. Częstotliwość pracy generatora można regulować płynnie w zakresie od 0,01 do ponad 1 MHz. Ze względu na swoje własności układ XR-2206 ma szerokie zastosowanie m.in. w telekomunikacji i miernictwie.

Parametry graniczne układu XR-2206 są podane w tablicy 1, a parametry jego wersji XR-2206M – w tablicy 2. Wersja ta jest montowana w obudowie ceramicznej i ma temperaturę pracy od -55 °C do +125 °C. Pozostałe wykonania układu scalonego N i CN (obudowa ceramiczna) oraz P i CP (obudowa plastikowa) pracują poprawnie w temperaturze od 0 °C do 70 °C. Parametry charakterystyczne zostały zmierzone w układzie testowym przedstawionym na rys. 1 przy następujących wartościach napięcia zasilania, temperatury otoczenia oraz elementów: $U_{cc} = +12\text{ V}$, $t_{amb} = 25\text{ °C}$, $C = 0,01\text{ }\mu\text{F}$, $R = 100\text{ k}\Omega$, $R_2 = 10\text{ k}\Omega$ i $R_3 = 25\text{ k}\Omega$.

Na rys. 2 przedstawiono schemat blokowy układu scalonego. Tworzą go: generator przestrajany napięciem (VCO), analogowy układ mnożący i kształtujący impulsy sinusoidalne, wzmacniacz buforowy o wzmacnieniu równym jeden oraz zespół przełączników prądowych.

Użyteczny sygnał sinusoidalny, trójkątny lub piłokształtny jest

otrzymywany na wyprowadzeniu 2 układu scalonego, tj. na wyjściu wzmacniacza buforowego o jednostkowym wzmacnieniu, zaś prostokątny – na wyprowadzeniu 1 – kolektorze tranzystora mocy sterowanego z wyjścia oscylatora VCO. Częstotliwość sygnału zależy od wartości kondensatora zewnętrznego dołączonego do wyprowadzeń 5 i 6 układu scalonego, a także rezystora zewnętrznego włączonego między wyprowadzenie 7 lub 8 a masę. Można ją obliczyć ze wzoru:

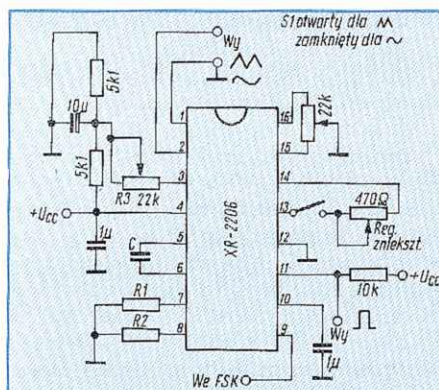
$$f_o = \frac{1}{R \cdot C} \text{ [Hz]}$$

W którym: R w omach, zaś C w faradach.

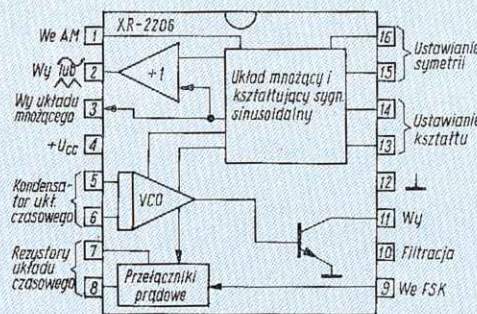
Częstotliwość przebiegu otrzymywanego na wyprowadzeniach 2 i 11 układu scalonego można zatem zmieniać, regulując wartość rezystora R lub kondensatora C. Optymalną stabilizację temperatury układu uzyskuje się przy rezystancji rezystora R zawartej między 4 a 200 k Ω , jednocześnie pojemność kondensatora C powinna mieścić się w granicach od 1000 pF do 100 μF . Jak wynika z powyższego wzoru, krzywa

T a b l i c a 1. Parametry graniczne układu XR-2206

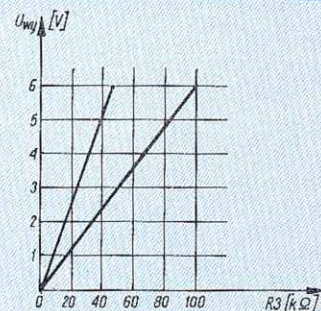
Nazwa parametru	Oznaczenie	Jednostka	Wartości
Napięcie zasilania	U_{cc}	V	26
Moc tracona	P_d	mW	750
Całkowity prąd zewn. układu czasowego	I_T	mA	6
Temperatura przechowywania	t_{stg}	°C	-65 ÷ +150



Rys. 1. Schemat podstawowego układu do sprawdzania generatora XR-2206



Rys. 2. Schemat blokowy układu scalonego XR-2206



Rys. 3. Amplituda wyjściowa w funkcji rezystancji rezystora R3 na wyprowadzeniu 3 układu scalonego

opisująca zmiany częstotliwości w funkcji rezystancji rezystora R lub kondensatora C jest hiperbolą, stosując zatem do regulacji częstotliwości rezystor logarytmiczny można uzyskać regulację liniową.

Napięcie stałe między wyprowadzeniem 7 lub 8 układu scalonego a masą, czyli na rezystorze zewnętrznym R, jest stabilizowane wewnętrznie i wynosi 3 V przy znikomym dryfcie temperaturowym, ok. $6 \cdot 10^{-5} 1/^{\circ}\text{C}$. Prąd I_T płynący z wyprowadzenia 7 lub 8 przez rezystor R do masy powinien dać się regulować w granicach od 1 μA do 3 mA; należy jednak pamiętać, aby ze względu na bezpieczeństwo układu nie przekraczać 3 mA. Najmniejszy dryft temperaturowy uzyskuje się przy prądzie I_T zawartym między 15 a 750 μA . Od prądu I_T zależy częstotliwość wyjściowego sygnału użytecznego zgodnie ze wzorem:

$$f_o = \frac{320 I_T}{C} [\text{Hz}]$$

w którym: I_T w miliamperach, C w mikrofaradach.

Maksymalna amplituda sygnału wyjściowego o częstotliwości f_o otrzymywanego na wyprowadzeniach 2 i 11 układu scalonego jest wprost proporcjonalna do wartości rezystora zewnętrznego, dołączonego do wyprowadzenia 3 (rys. 2) tego układu. Na rys. 3 przedstawiono wykres zależności amplitudy napięcia wyjściowego od wartości tego rezystora. Dla sygnału sinusoidalnego amplituda zmienia się o 60 mV na 1 k Ω rezystancji, zaś dla trójkątnego – o 160 mV na 1 k Ω . Tak więc, np. przy rezystancji zewnętrznej rezystora R3, np. 47 k Ω , amplituda sygnału wyjściowego o kształcie sinusoidalnym powinna wynosić w przybliżeniu ± 3 V. Maksymalną stabilność amplitudy uzyskuje się stosując rezystor R3 o dodatnim współczynniku temperaturowym rezystancji.

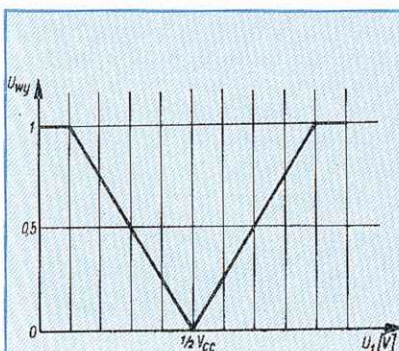
Przyłączając napięcie stałe oraz sygnał modulujący do wyprowadzenia 1 układu scalonego można modulować amplitudę sygnału wyjściowego. Amplituda sygnału wyjściowego

zmienia się liniowo z napięciem wejściowym. Na rys. 4 przedstawiono wykres zmian znormalizowanej amplitudy sygnału wyjściowego w stosunku do polaryzującego napięcia stałego na wyprowadzeniu 1 układu scalonego. Znormalizowana amplituda zmienia się liniowo przy napięciu stałym zmieniającym się w zakresie ± 4 V od połowy napięcia zasilania. Gdy napięcie stałe osiąga tę wartość, faza napięcia wyjściowego zmienia znak, a amplituda maleje do zera. Ta własność układu generatora jest przydatna dla modulacji PSK (kluczowanie przesunięciem fazy) oraz AM z wytłumioną falą nośną. Całkowity zakres dynamiczny modulacji amplitudowej wynosi w przybliżeniu 55 dB, impedancja wejściowa na wyprowadzeniu 1 ma typową wartość 100 k Ω .

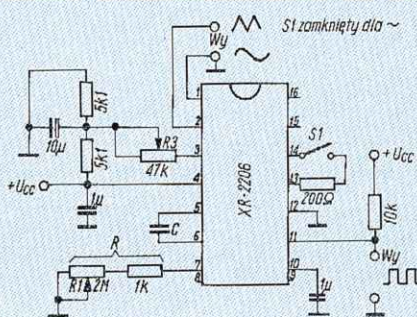
Na rys. 5 przedstawiono przykład zastosowania układu scalonego XR-2206 jako generatora przebiegu sinusoidalnego nie wymagającego zewnętrznej kalibracji. Potencjometr R1 dołączony do wyprowadzenia 7 układu scalonego służy do strojenia częstotliwości sygnału wyjściowego otrzymywanego na wyprowadzeniu 2. Maksymalna amplituda sygnału wyjściowego jest większa niż połowa napięcia zasilającego przy zniekształceniach mniejszych niż 2,5%. Po niewielkich zmianach układ generatora może pracować również przy zasilaniu symetrycznym, wystarczy tylko wszystkie punkty połączone z masą połączyć z minusem napięcia zasilania symetrycznego, natomiast rezystor R3 dołączyć do masy.

Mniejszymi zniekształceniami, rzędu 0,5%, charakteryzuje się układ przedstawiony na rys. 6. Wymaga on zewnętrznych elementów kalibracyjnych. Do dokładnej regulacji kształtu sinusoidy służy potencjometr R_A a do ustawienia jej symetrii – potencjometr R_B .

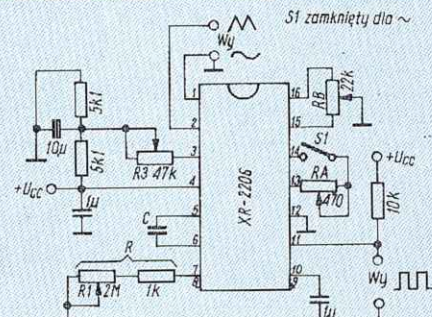
Układy przedstawione na rys. 5 i 6 mogą być w prosty sposób przekształcone w generatory przebiegów o kształcie trójkątnym. W tym celu należy jedynie przerwać (wyłącznik S1) połączenie między wyprowadzeniem 14 układu scalonego a potencjometrem R_A . Amplituda przebiegu trójkątnego po-



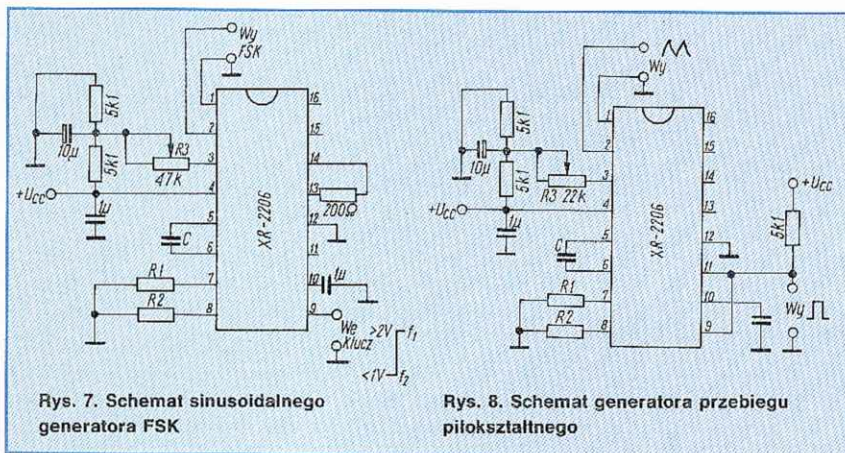
Rys. 4. Znormalizowana amplituda sygnału wyjściowego w zależności od napięcia stałego na wejściu AM (wyprowadzenie 1)



Rys. 5. Schemat generatora sygnału sinusoidalnego bez zewnętrznej kalibracji



Rys. 6. Schemat generatora sygnału sinusoidalnego o minimalnych zniekształceniach harmonicznych



Rys. 7. Schemat sinusoidalnego generatora FSK

Rys. 8. Schemat generatora przebiegu piłokształtnego

T a b l i c a 2. Parametry charakterystyczne układu XR-2206M

Nazwa parametru	Oznaczenie	Jednostka	Wartości			Uwagi
			min.	typ.	maks.	
Napięcie zasilania	U_{cc}	V	10		26	
Napięcie zasilania (zasil. symetryczne)	U_{cc}	V	± 5		± 13	
Prąd zasilania	I_{cc}	mA		12	17	$R1 \geq 10 \text{ k}\Omega$
Blok oscylatora						
Maksymalna częstotliwość pracy	f_{maks}	MHz	0,5	1		$C = 1000 \text{ pF}$ $R1 = 1 \text{ k}\Omega$ $C = 50 \mu\text{F}$ $R1 = 2 \text{ M}\Omega$ $f_0 = 1/R1 \cdot C$
Minimalna częstotliwość pracy	f_{min}	Hz		0,01		$R1 = R2 = 20 \text{ k}\Omega$ $f_H, R1 = 1 \text{ k}\Omega, R2 = 2 \text{ M}\Omega$ $f_L = 1 \text{ kHz}, f_H = 10 \text{ kHz}$ $f_L = 100 \text{ Hz}$ $f_H = 100 \text{ kHz}$ $\pm 10\% \text{ dew.}$
Dokładność ustawienia częstotliwości	$\% f_0$			± 1	± 4	$0^\circ \leq T_{amb} \leq 75^\circ$
Stabilność temperatury	ppm/ $^\circ\text{C}$			± 10	± 50	
Zakres przemiatania	$f_H = f_L$		1000:1	2000:1		
przemiatanie 10:1	%			2		
przemiatanie 1000:1	%			8		
Zniekształcenia FM	h	%		0,1		
Kondensator obwodu czasowego	C	μF	0,001	100		
Rezystory obwodu czasowego	$R1, R2$	k Ω	1		2000	
Amplituda sygnału trójkątnego	U_{wy}	mV/k Ω		160		
Amplituda sygnału sin.	U_{wy}	mV/k Ω	40	60	80	S1 otwarty
Maksymalna amplituda sygnału wyjściowego	U_{wy}	V _{p-p}		6		S1 zamkn.
Impedancja wyjściowa	Z_{wy}	Ω		600		
Linowość sygnału trójkątnego		%		1		
Stabilizacja amplitudy		dB		0,5		przem. 1000:1
Stabilizacja amplitudy sygnału sinusoidalnego		ppm/ $^\circ\text{C}$		4800		
Zniekształcenia bez kalibracji	h	%		2,5		$R1 = 30 \text{ k}\Omega$
z kalibracją	h	%		0,4	1,0	
Modulacja amplitudy						
Impedancja wejściowa	Z_{we}	k Ω	50	100		
Zakres modulacji		%		100		
Tłumienie nośnej	d	dB		55		
Linowość		%		2		95% modul.
Sygnał wyjściowy prostokątny						
Amplituda	U_{wy}	V _{p-p}		12		wypr. 11
Czas narastania	t_n	ns		250		$C_L = 10 \text{ pF}$
Czas opadania	t_o	ns		50		$C_L = 10 \text{ pF}$
Napięcie nasycenia	U_{sat}	V		0,2	0,4	$I_L = 2 \text{ mA}$
Prąd upływu	I_L	μA		0,1	20	$U_{11} = 26 \text{ V}$
Poziom kluczkowania FSK (wyprowadzenie 9)	U_K	V	0,8	1,4	2,4	
Napięcie źródła odniesienia	U_{ref}	V	2,9	3,1	3,3	na wypr. 10

winna być w przybliżeniu dwukrotnie większa niż sinusoidalnego.

Na rys. 7 jest przedstawiony schemat układu służącego do kluczkowania przebiegu częstotliwości (FSK). W czasie przerwy między znakami jest generowana jedna częstotliwość, zaś po naciśnięciu klucza częstotliwość ta zwiększa się o określoną wartość (przesuw) częstotliwości. Obie częstotliwości mogą być regulowane niezależnie przez dobór wartości rezystorów R1 i R2, dołączonych do wyprowadzeń 7 i 8 układu scalonego. Sygnał kluczkujący doprowadza się do wyprowadzenia 9 układu scalonego. Zależnie od polaryzacji sygnału jest aktywne jedno z wyprowadzeń. Jeżeli wyprowadzenie 9 nie jest nigdzie dołączone lub jest połączone z polaryzującym napięciem stałym 2 V, to aktywne jest wyprowadzenie 7; gdy napięcie stałe na wyprowadzeniu 9 jest nie większe niż 1 V, aktywne jest wyprowadzenie 8 układu scalonego. Częstotliwość przebiegu wyjściowego jest kluczkowana między dwoma poziomami f_1 i f_2 , które można obliczyć ze wzorów:

$$f_1 = \frac{1}{R1 \cdot C}; \quad f_2 = \frac{1}{R2 \cdot C}$$

Schemat układu generatora przebiegów liniowych (piłokształtnych) jest przedstawiony na rys. 8. W tym rodzaju pracy generatora wyprowadzenie 9 układu scalonego jest połączone bezpośrednio z wyjściem sygnału prostokątnego, tj. z wyprowadzeniem 11. Częstotliwość przebiegu wyjściowego na wyprowadzeniu 2 jest określona przez dwie częstotliwości kluczkowania generowane w momencie, gdy amplituda przebiegu prostokątnego zmienia fazę z dodatniej na ujemną i odwrotnie. Częstotliwość tę można obliczyć ze wzoru:

$$f = \frac{2}{C \cdot (R1 + R2)}$$

Szerokość impulsu można regulować przez odpowiedni dobór tych rezystancji. Wartości rezystorów powinny mieścić się w zakresie od 1 k Ω do 2 M Ω .

Na wyprowadzeniu 2 układu scalonego (wyjście) panuje napięcie stałe w przybliżeniu równe napięciu polaryzującemu na wyprowadzeniu 3. W układach przedstawionych na rys. 5, 6 i 7 polaryzację wyprowadzenia 3 ustalono w przybliżeniu na połowę napięcia zasilania. □

(Opracowano na podstawie materiałów katalogowych firmy Exar)

Oscyloskopy

ANALOGOWE I Z PAMIĘCIĄ CYFROWĄ

PASMO: 20 - 200 MHz

SAMPLING: 20 - 100 Mb/sek.

INTERLAB, 01-641 WARSZAWA, POTOCKA 14 PAW. 3, TEL-FAX: 33 54 54

KIKUSUI

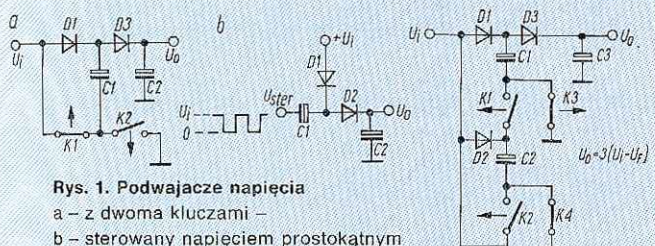
GWARANCJA: 3 LATA !

Impulsowe przetwornice napięcia stałego

Grzegorz Todryk

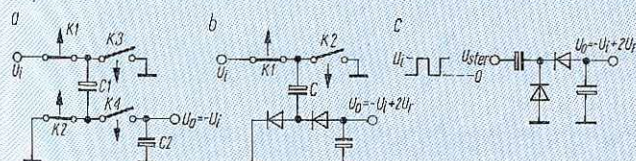
Układy przetwornic impulsowych były już wielokrotnie opisywane w "Re", ale opisy konkretnych układów dotyczyły wyłącznie zasilaczy obniżających napięcie – w zastosowaniach były to głównie zasilacze do układów TTL. Brak było opisów konstrukcji układów podwyższających napięcie i odwracających biegunowość, z reguły też w konstrukcji stosowano elementy dyskretnie. W drugiej części artykułu omawia zastosowanie uniwersalnego układu stabilizacji impulsowej TL497 firmy Texas Instruments.

Konwertery DC/DC, bo tak też nazywa się przetwornice impulsowe, dzielą się na układy tzw. kondensatorowe (złożo-



Rys. 1. Podwajacz napięcia

a - z dwoma kluczami -
b - sterowany napięciem prostokątnym



Rys. 2. Potrójacz napięcia

Rys. 3. Inwertery napięcia

a - z czterema kluczami,
b - z dwoma kluczami, c - sterowany napięciem prostokątnym

ne z kluczy, diod i kondensatorów), oraz układy z elementami indukcyjnymi. Układy kondensatorowe umożliwiają n-krotne powielanie napięcia lub jego inwersję. Rys. 1 przedstawia ideę podwajacza, a rys. 2 potrójacza napięcia; po rozbudowie jest możliwe n-krotne powielanie. Rys. 3 przedstawia stosowane układy odwracania biegunowości. Zasada pracy układów jest następująca: Rys. 1: klucze K1 i K2 pracują na przemian, powodując wpięrowanie ładowanie kondensatora C1 (zwarty K2) przez diodę D1 a potem, przy zwartym kluczu K1 i rozwartym kluczu K2, przepływ prądu przez diodę D2 do kondensatora C2, który w rezultacie wielu cykli pracy kluczy,

doładowuje się do potencjału

$$U_o = 2 \cdot U_i - 2 \cdot U_F$$

gdzie:

U_o – napięcie wyjściowe,

U_i – napięcie wejściowe,

U_F – napięcie przewodzenia diody.

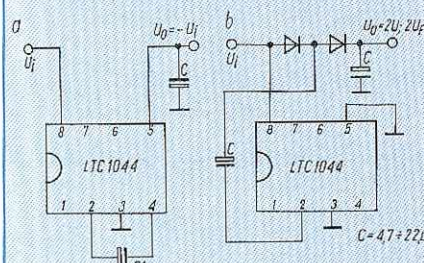
Podobnie w układzie z rys. 2: klucze K1 i K2 są zwierane jednocześnie, w czasie gdy otwarte są klucze K3 i K4 i odwrotnie; analogicznie działają klucze w układzie z rys. 3ab.

Jako klucze mogą być stosowane tranzystory bipolarne lub MOS. Te drugie (CMOS), wchodzi np. w skład monolitycznej przetwornicy DC/DC typu LTC1044, zawierającej ponadto generator impulsowy, umożliwiającej skonstruowanie podwajacza lub inwertera napięcia (rys. 4). Układ taki, ze względu na duże rezystancje przewodzenia tranzystorów MOS, nadaje się tylko do przetwarzania małych mocy. Podwajanie lub odwracanie napięcia, można uzyskać także przy użyciu generatora sygnału prostokątnego (np. ULY7855, którego tranzystory końcowe pracują jako klucze), jak na rys. 1a i rys. 3b.

Układy z indukcyjnościami umożliwiają uzyskanie obniżonych lub podwyższonych napięć wyjściowych o dowolnej biegunowości, pracują z dużą sprawnością niezależnie od układu, mogą zapewniać też izolację galwaniczną wejścia od wyjścia. Współczynnik obniżania lub powielania napięcia zależy od współczynnika wypełnienia przebiegu prostokątnego sterującego kluczem.

Układ monolitycznej przetwornicy impulsowej TL497 (rys. 5) zawiera wszystkie elementy niezbędne do skonstruowania stabilizatora w dowolnej konfiguracji, nie zapewniającej jednak izolacji galwanicznej. Napięcie wyjściowe może być ustawiane przez dobór rezystorów dzielnika próbkującego, a przy włączeniu istnieje możliwość "miękkiego" startu. Maksymalna obciążalność wynosi 0,5 A. Przy większych mocach wyjściowych układ może być stosowany do sterowania zewnętrznych stopni mocy, dostarczając im sygnału modulowanego częstotliwościowo; czas załączania stopnia mocy jest stały, a okres wyłączenia zmienia się w funkcji obciążenia. Układ scalony zawiera źródło napięcia odniesienia o dużej dokładności, regulowany generator impulsowy, komparator o dużym współczynniku wzmocnienia, układ przeciwzwarciowy, tranzystor przełączający oraz diodę usprawniającą.

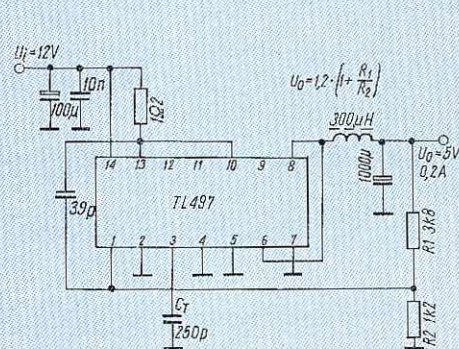
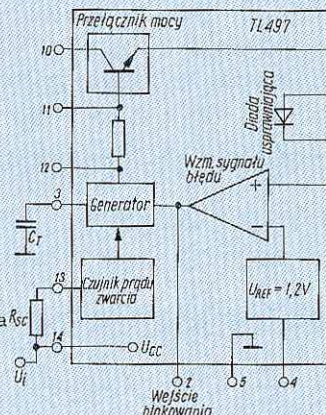
Zasada działania układu TL497 jest następująca: generator wytwarza impulsy prądowe, które powodują ładowanie i rozładowanie kondensatora układu czasowego C_T . Dobierając pojemność tego kondensatora, można ustawić maksymalną



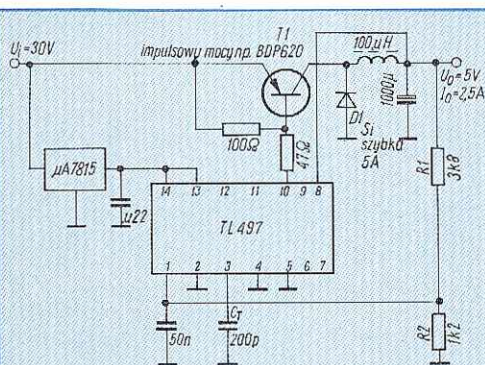
Rys. 4. Schematy aplikacyjne układu LTC1/44

a - inwerter napięcia, b - podwajacz napięcia

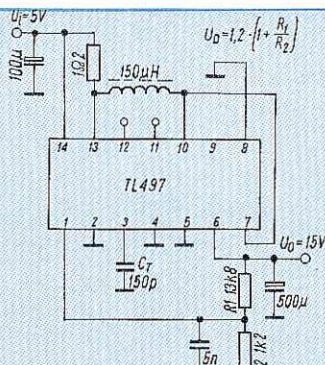
Rys. 5. Budowa wewnętrzna scalonej przetwornicy impulsowej TL497



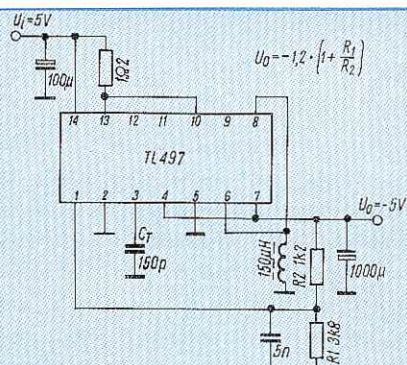
Rys. 6. Przetwornica TL497 w układzie obniżającym napięcie



Rys. 7. Przetwornica TL497 w układzie obniżającym napięcie przy napięciu zasilającym powyżej 15 V



Rys. 8. Przetwornica TL497 w układzie podwyższającym napięcie



Rys. 9. Przetwornica TL497 w układzie odwracającym biegunowość

częstotliwość pracy układu. Czas ładowania kondensatora jest około 6 razy dłuższy od czasu rozładowania. Czas włączenia tranzystora przełączającego mocy jest równy czasowi ładowania kondensatora C_T i jest stały dla zadanej wartości tej pojemności. Generator pozostaje włączony tak długo, jak długo poziom napięcia przyłożonego do wejścia nieodwracającego wzmacniacza błędów jest bardziej ujemny od napięcia odniesienia 1,2 V. Dopóki napięcie wyjściowe po włączeniu nie osiągnie wartości nominalnej, generator pracuje przy maksymalnej częstotliwości, wywołując kilka po sobie następujących cykli ładowania/rozładowania. Czasy włączenia i wyłączenia tranzystora mocy są przy tym stałe, współ-

czynnik wypełnienia sygnału sterującego wynosi ok. 85%. Układ sterujący generatora próbuje napięcie na wyjściu wzmacniacza błędów na końcu każdego cyklu ładowania/rozładowania. Gdy wzmacniacz błędów wskazuje, że napięcie wyjściowe jest ciągle niższe od wartości podlegającej stabilizacji, generator wywołuje następny cykl ładowania/rozładowania. Rys. 6 do 9 przedstawiają schematy aplikacyjne układu TL497 w różnych konfiguracjach.

LITERATURA

- [1] Ferenczi Odon: Zasilacze impulsowe
- [2] Monolityczna przetwornica napięcia. "Re" nr 9/1989
- [3] Szkaradnik Zbigniew: Zasilacze impulsowe. "Re" nr 2/1986

"CON-SPARK"

ul. Al. Zjednoczenia 1
81-345 Gdynia

Autoryzowany dystrybutor **VAESU**

na **POLSKĘ**

tel/fax: 209862, tel: 209261, 217021 w. 220

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY
HOMOLOGOWANE radiotelefony ręczne

FTH-2008	134-174 MHz
FTH-2009	136-174 MHz
FTH-2010	134-174 MHz
FT-811	430-450 MHz

OFERTA SPECJALNA MIDLAND LMR 70-045 33-46 MHz

HOMOLOGOWANE radiotelefony przewoźne/bazowe

Midland 70-0351	33-36/44-46 MHz
FTL-1011	44-46 MHz
FTL-2011	148-174 MHz

Pełny wybór akcesoriów po konkurencyjnych cenach.

Gwarancja, serwis, instalacje i projekty sieci.

Na zamówienie sprzęt amatorski w pełnym wyborze i dogodnym terminie dostaw. W ciągłej sprzedaży FT-415 i FT-2400.

Sprzęt amatorski - Gdańsk, ul. Grunwaldzka 114 Sklep RTV
Ponad 450 naszych klientów użytkuje z zadowoleniem ten sprzęt
SPRAWDŹ NASZĄ OFERTĘ JAK ZROBILI TO INNI
Zapraszamy do rozmów firmy zainteresowane udziałem w tworzonej sieci dealerskiej

Telewizor Unitra Samsung UCK-5013Z (2)

Tadeusz Ciemski

Dekoder (rys. 4)

Do dekodowania sygnałów w systemach SECAM i PAL zastosowano zestaw dwóch układów scalonych: TDA3590A (US502) i TDA3561A (US501). Z układem scalonym TDA3590A wykonano transkoder sygnału SECAM na sygnał PAL, natomiast układ scalony TDA3561A jest dekodującym sygnału chrominancji w systemie PAL.

Z uwagi na to, że proces dekodowania sygnałów koloru jest dość złożony i wymaga oddzielnego opracowania, a poza tym zagadnienia te były wielokrotnie omawiane w literaturze fachowej, w tym również na łamach "Re" (nr 1 i 2/1990, oraz nr 5, 6, 7/1990), zostaną tu podane tylko ważniejsze funkcje realizowane przez ten zestaw układów scalonych oraz opisy ich wyprowadzeń.

Układ scalony TDA3590A. Może on współpracować z dekodującymi sygnałów chrominancji: TDA3560, TDA3561, TDA3561A, TDA3562A, TDA3566. Układ ten zawiera w swojej wewnętrznej strukturze następujące bloki funkcjonalne:

- wzmacniacz-ogranicznik sygnału chrominancji,
- demodulator sygnału SECAM,
- układ "CLAMP" i układ deemfazy dla sygnałów różnicowych,
- modulator sygnałów różnicowych na sygnał PAL,
- układ identyfikacji sygnału SECAM,
- dzielnik częstotliwości generowanego w TDA3561A sygnału 8,8 MHz na sygnał 4,4 MHz,
- detektor trójpłaszczyznowego impulsu "SANDCASTLE",
- przełącznik sygnału SECAM i matrycę PAL,
- wzmacniacz sygnału video.

Wyprowadzenia układu TDA3590A

1. Wejście układu identyfikacji PAL/NIE PAL
2. Masa
3. Połączenie elementu zewnętrznego (kondensatora C501) do wzmacniacza-ogranicznika
4. Wejście z filtru dzwonowego dla sygnału SECAM
5. Nie wykorzystane
6. Wejście do detektora identyfikacji SECAM/NIE SECAM
7. Wejście generowanego w TDA3561A sygnału 8,8 MHz na dzielnik 4,4 MHz
8. Wejście sygnału chrominancji PAL lub transkodowanego sygnału SECAM do końcówki 3 układu TDA3561A
- 9, 10. Wejścia sygnału "BURST" z końcówek 23 i 24 układu TDA3561A
11. Wejście regulowanego sygnału chrominancji z końcówki 28 TDA3561A do układu przełącznika SECAM/matryca PAL
12. Wejście sygnału chrominancji z linii opóźniającej DL501 do układu przełącznika SECAM/matryca PAL
13. Wyjście różnicowego sygnału R-Y
14. Wyjście różnicowego sygnału B-Y
15. Wyjście sygnału luminancji
16. Wejście sygnału video z linii opóźniającej X202
- 17, 18. Napięcie zasilania +12 V
19. Wejście trójpłaszczyznowego impulsu "SANDCASTLE"
20. Połączenie elementów zewnętrznych do układu deemfazy
- 21, 22. Połączenia kondensatorów C520, C521 do układów CLAMP R-Y, B-Y
- 23, 24. Połączenia dla elementów zewnętrznych (przesuwnik fazy) do układów demodulatorów identyfikacji i chrominancji

Układ scalony TDA3561A. Jest on przeznaczony do dekodowania sygnału chrominancji w standardowym systemie PAL. Zawiera w swojej strukturze następujące układy funkcjonalne:

- matryce i wzmacniacze RGB,
- wzmacniacz chrominancji,
- wzmacniacz luminancji, układy regulacji kontrastu, nasycenia, jasności i ograniczania prądu kineskopu,
- układ sterowania torami RGB sygnałami zewnętrznymi,
- demodulatory sygnałów różnicowych R-Y, B-Y,
- detektor impulsu "BURST" i generator 8,8 MHz.

Wyprowadzenia układu TDA3561A

1. Napięcie zasilania +12 V
2. Podłączenie elementów zewnętrznych do korekcji pracy układów wewnętrznych
3. Wejście sygnału chrominancji z końcówki 8 TDA3590A do wzmacniacza chrominancji
- 4, 5. Podłączenia elementów zewnętrznych do korekcji pracy układów wewnętrznych
6. Połączone z końcówki 1 TDA3590A wejście regulowanego (2÷4 V) napięcia nasycenia
7. Wejście regulowanego (2÷4 V) napięcia kontrastu
8. Wejście impulsów "SANDCASTLE" i wygaszania powrotów
9. Wejście sterowania torów RGB sygnałami zewnętrznymi
10. Wejście opóźnionego sygnału luminancji z linii opóźniającej X201
11. Wejście regulowanego napięcia jasności
- 12, 14, 16. Wyjścia RGB
- 13, 15, 17. Wejścia dla zewnętrznych sygnałów RGB (z eurozłącza)
- 18, 19, 20. Wejścia sterujące torów RGB sygnałami z mikroprocesora RICO1
- 21, 22. Wejścia sygnałów różnicowych R-Y, B-Y z końcówki 13 i 14 TDA3590A do demodulatorów R-Y, B-Y i detektora impulsu "BURST"
- 23, 24. Wyjścia z detektora impulsu BURST do końcówek 9 i 10 układu TDA3590A
- 25, 26. Podłączenie kwarcu X501 (8,8 MHz) i kondensatora zmiennego CV01
27. Masa
28. Wyjście wzmacniacza chrominancji

Końcowe wzmacniacze wizyjne (rys. 5)

Sygnały wyjściowe RGB z końcówek 12, 14 i 16 układu scalonego TDA3561A są doprowadzane do trzech identycznych wzmacniaczy końcowych, umieszczonych na płycie kineskopu. Zadaniem tych wzmacniaczy zawierających tranzystory T901, T902 i T903 jest wzmocnienie sygnałów RGB do poziomu umożliwiającego pełne wystrojenie kineskopu.

Diody D506÷D508 zabezpieczają układ scalony TDA3561A przed uszkodzeniem w razie wystąpienia ewentualnych przepięć w torach RGB. Potencjometry VR904, VR905, umieszczone w dwójnikach korygujących charakterystykę w zakresie większych częstotliwości, są przeznaczone do wyrównania składowych stałych sygnału R, B.

Potencjometry VR901÷VR903 służą do regulacji amplitud sygnałów RGB. Z tranzystorem T904 wykonano układ ograniczający prąd szczytowy kineskopu. W tym układzie rezystor R911 stanowi wspólne obciążenie dla wzmacniaczy RGB. Wzmacniacze RGB są zasilane napięciem +180 V z transformatora WN przez diodę D402.

Mikroprocesor

Analogowy odbiornik telewizyjny CK-5013Z, wyposażony w mikroprocesor PCA84C640P/019 (US1) firmy Philips, współpracujący z pamięcią 85C72 (US2), umożliwia sterowanie i programowanie działania wielu układów odbiornika. Współpraca mikroprocesora z pamięcią odbywa się za pomocą dwukierunkowej magistrali I²C-bus (SCA, SCL) (patrz "Re" nr 12/1991).

System mikroprocesorowy umożliwia współpracę z nadajnikiem zdalnego sterowania, możliwe jest również podłączenie dekodera teletextu (odbiornik nie ma takiego dekodera) oraz umożliwia realizację funkcji wymienionych na wstępie opracowania z informacją o ich przebiegu na ekranie w postaci symboli, skrótów literowych i cyfr.

Wyprowadzenia mikroprocesora PCA84C640P/019

1. Napięcie strojenia głowicy w.cz.
2. Wyjście regulacji siły dźwięku
3. Wyjście regulacji jasności
4. Wyjście regulacji nasycenia
5. Wyjście regulacji kontrastu
6. Nie wykorzystane

C.d. na str. 41

AUDIO-HI-FI-VIDEO

TRÓJWYMIAROWO W DUŻYM FORMACIE

Aleksy KORDIUKIEWICZ

Od czasu powstania telewizji inżynierowie marzą o tym, aby świat pokazywać nie sprasowany na płasko lecz tak, jak go widzą nasze oczy w rzeczywistości – trójwymiarowo. Nowa koncepcja opracowana przez Japończyków zbliża to marzenie do rzeczywistości.

Istniało już wiele pomysłów obdarzających płaski ekran większą "głębokością", na przykład metoda z czerwono-zielonymi okularami. Koncepcje te na ogół nie wyszły poza ramy emisji próbnych i wykazały, że akceptowany przez widza obraz trójwymiarowy (3D) nie może być połączony z dodatkowymi ceremonialnymi manipulacjami, jak chociażby optycznymi środkami pomocniczymi.

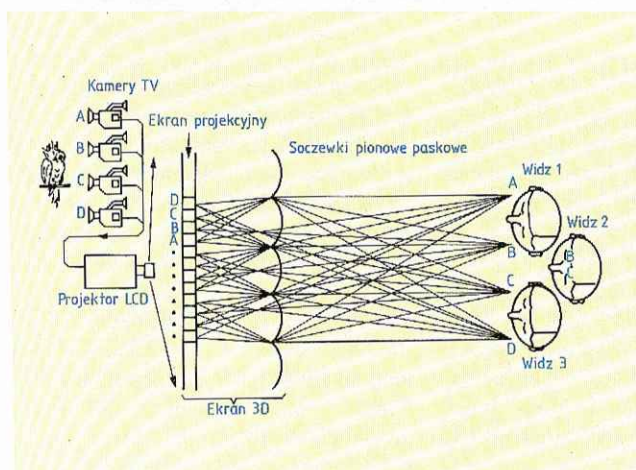
Nowy szlagier, to tzw. "autostereoskopia", a więc przestrzenny obraz samodzielnie wytwarzany przez ekran. Zasada tworzenia wrażenia trójwymiarowości jest taka sama, jak w kolorowych pocztówkach z wyżłobkowaną pionowo powierzchnią z tworzywa sztucznego. Prototyp takiego kolorowego ekranu (3D) stworzyli japońscy inżynierowie z NHK

Science and Technical Research Labs, Sanyo Electric Co. i Toppan Printing Co. Powierzchnia ekranu składa się z wielu pionowych, uporządkowanych obok siebie w paski wypukłości soczewkowych. Obraz jest rzutowany (wyświetlany) na matówkę umieszczoną za tymi soczewkami paskowymi. Funkcję tę pełni kolorowy projektor ciekłokrystaliczny (LCD) wielkiej rozdzielczości, który w swoim wnętrzu miesza trzy podstawowe kolory: czerwony R, zielony G i niebieski B (rys. 1). Istotą tej nowej metody jest to, że sygnały te pochodzą z czterech dokładnie zestrojonych kolorowych kamer CCD. Kamery dostarczają sygnały poszczególnych pikseli (punktów obrazu). Podobny efekt można uzyskać przy dwóch kamerach. Jednak liczne próby pokazały, że za pomocą czterech kamer osiąga się znacznie wyraźniejsze zobrazowanie trójwymiarowe.

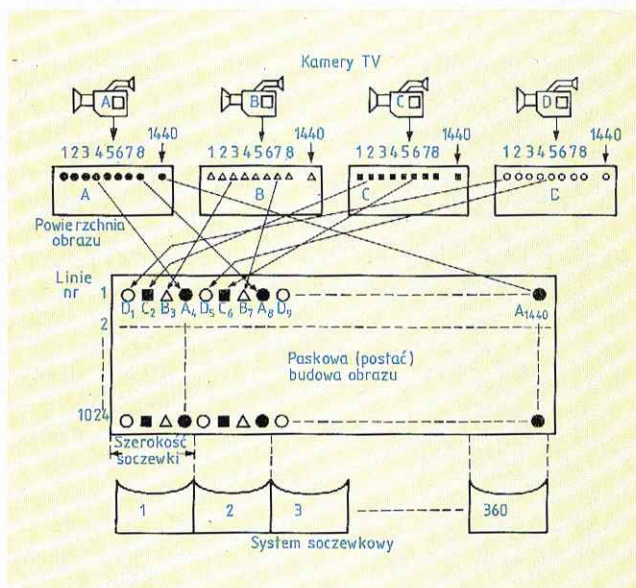
Szczegóły tworzenia obrazu przedstawiono na rys. 2. Do wytworzenia pierwszego widzialnego dla widza punktu obrazu bierze się czwarty piksel z kamery

A, trzeci z kamery B, drugi z kamery C i pierwszy z kamery D oraz wyświetla je na ekranie bardzo blisko obok siebie, za pionowym paskiem soczewkowym szerokości 3,25 mm. Każdy piksel otwiera jednak punkt obiektu z innego punktu widzenia. Oglądającemu ukazują się – w wyniku optycznego działania soczewki – cztery punkty obrazu. Jednak lewym okiem widzi się piksele obu lewych kamer jako dominujące, natomiast prawym – prawych kamer. I to daje wrażenie trójwymiarowości, oczywiście bez dodatkowych okularów na nosie. Osiągana wartość luminancji wynosi 350 cd/m^2 , a współczynnik kontrastowości 130:1.

Z technicznego punktu widzenia bardzo ważną jest czynna optyczna warstwa powietrza między soczewkami i ekranem właściwym (rys. 3). Dzięki różnym współczynnikom załamania powietrza i materiału, z którego są wykonane soczewki zaoszczędzono na grubej i ciężkiej konwencjonalnej konstrukcji soczewkowej. Nowa konstrukcja jest o 70% lżejsza. Soczewki paskowe przed ekranem proje-



Idea projekcyjnego ekranu 3D ▲



Rozdział punktów obrazu ►

kcyjnym i kwartet kamer nie byłyby żadnym wydarzeniem dziwowym, gdyby nie jądro całej koncepcji 3D – projektor wizyjny LCD wielkiej rozdzielczości. Jest to majstersztyk precyzji i osiągnięcie inżynierskie najwyższych lotów.

Schemat ideowy projektora jest przedstawiony na rys. 4. Biały strumień światła dostarczany z 250 W lampy halogenowej musi najpierw przejść przez filtry ultrafioletu i podczerwieni, a następnie jest dzielony przez selektywne półprzepuszczalne lustro na trzy kolory podstawowe: czerwony, zielony i niebieski. Każdemu z tych barwnych promieni jest przyporządkowany jeden aktywny 5,5 calowy panel matrycowy a-Si-LCD z 1440 poziomymi i 1024 pionowymi punktami obrazu – w sumie wynosi to 1,5 mln punktów. Sygnały RGB kwartetu kamer wystero- wują teraz w wymyślnej procedurze multipleksowania przyporządkowane każdemu kolorowi panele LCD. Następnie trzy kolorowe promienie są łączone za pomocą selektywnych lusterek, dalej opuszczają

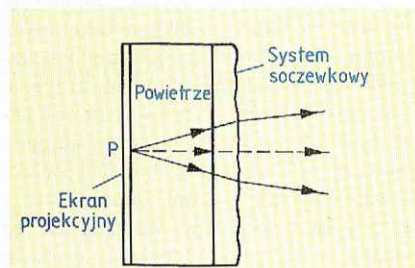
one przez system soczewkowy wnętrza projektora i ostatecznie przechodzą na ściankę tylną ekranu wyposażonego w soczewki.

Każdy medal ma swoje dwie strony. Również i ten japoński ekran 3D ma swój mankament. Odstęp obserwacji został określony na 5,6 m, przy czym całkowicie dopuszczalna tolerancja wynosi 40 cm. Dlaczego właśnie taka odległość? Japończycy przemyśleli to na wskroś. Ponieważ przekątna ekranu (około 1,25 m – 50 cali) określa odstęp obserwacji (pięciokrotność przekątnej ekranu), to dokładnie na tę odległość zestrojono wypukłość (ogniskową) paskowej konstrukcji soczewkowej. Jeżeli odległość patrzenia na ekran będzie inna, obserwowany obraz będzie nieostry, rozmyty i straci swój przestrzenny charakter. Przy innym odstępnie oglądania już nie cztery piksele czterech kamer będą razem widoczne za soczewką, lecz albo mniej (np. trzy), albo więcej (również piksel sąsiedni).

Widz powinien zatem zająć miejsce w od-

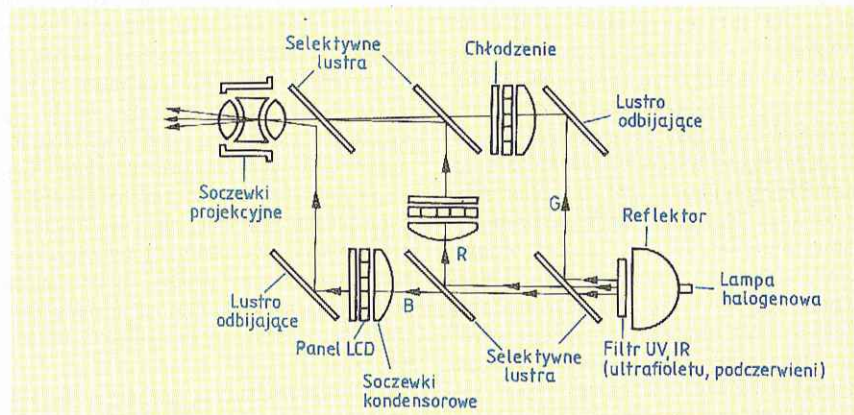
ległości 5,6 m. Znacznie mniej krytyczna jest odległość oczu oglądającego od osi optycznej może ona wynosić ok. 60 cm w górę lub w dół. W tym rozwiązaniu przewiduje się możliwość ulokowania kilku osób obok siebie. Tak więc nic nie stoi na przeszkodzie rodzinnemu oglądaniu telewizji trójwymiarowej, co najwyżej wymiary pokoju mieszkalnego. Trzeba bowiem wiedzieć, że przy tej metodzie długość pokoju powinna wynosić co najmniej 8 m.

Japońska publiczność entuzjastycznie zaakceptowała metodę 3D podczas wielu prezentacji. Ceniono przede wszystkim wysoką rozdzielczość, ostrość obrazu i oczywiście główny walor – wspaniałe wrażenie odtwarzania przestrzennego. Jest jeszcze kilka problemów dotychczas nierozwiązanych. Dotyczy to przede wszystkim sposobów kodowania sygnałów i przesyłania ogromnej liczby danych odpowiadających obrazom trójwymiarowym. Technicznie zaś pozostaje ta metoda bardzo obiecująca. □



Struktura soczewki ▲

Droga promieni w projektorze ►



Cezary RUDNICKI

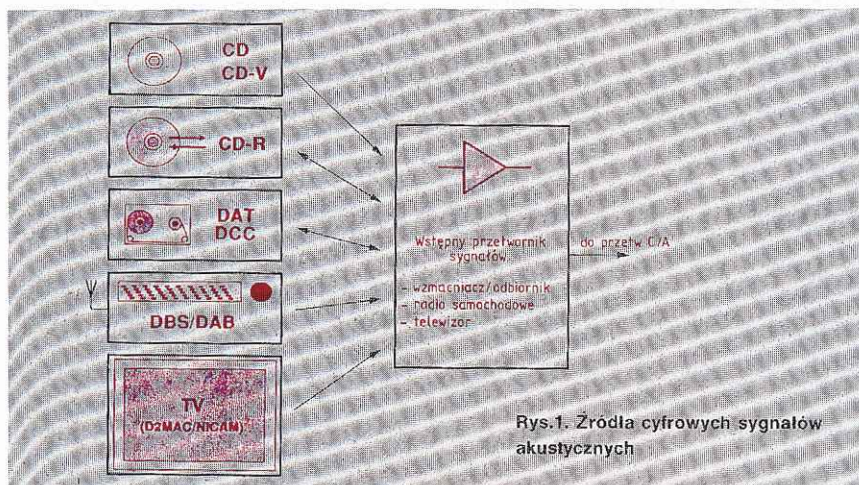
Technika cyfrowa w sprzęcie elektroakustycznym

2

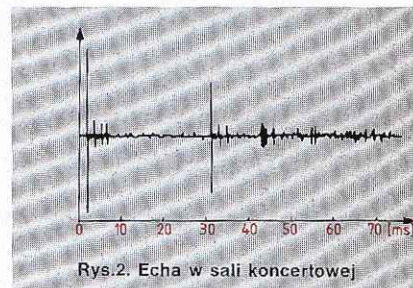
Postęp w technice półprzewodnikowej, jaki się dokonał w ciągu ostatnich lat, oraz rozwój techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów (Digital Signal Processing – DSP) wywarły ogromny wpływ na walory użytkowe elektronicznych urządzeń audiowizualnych.

Jednym z największych sukcesów techniki DSP w sprzęcie powszechnego użytku jest szerokie stosowanie cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych. Cyfrowe urządzenia akustyczne znajdują swoich zwolenników nie tylko wśród koneserów muzyki ale także wśród przeciętnych melomanów, dla których takie czynniki jak cena, łatwość obsługi i zwiększona funkcjonalność nabierają istotnego znaczenia.

Najbardziej popularnym i najczęściej spotykanym źródłem cyfrowym sygnałów akustycznych jest płyta kompaktowa (CD – Compact Disc). W cieniu CD można zauważyć magnetofon cyfrowy, znany jako DAT (Digital Audio Tape), odtwarzacze płyt wizyjnych (CD-Video), tunery satelitarne i telewizory w standardzie D2MAC z cyfrową fonią. Niebawem pojawią się na rynku nowe media, takie jak płyty kompaktowe (CD-Recordable) i minipłyty kompaktowe (MiniDisc) z możliwością zapisu przez użytkownika, cyfrowe kasety typu kompakt (DCC – Digital Compact Cassette) i radiofonia cyfrowa (DAB – Digital Audio Broadcasting). Wszystkie te media będą wymagały stosowania układu wstępnego przetwarzania sygnałów



tak skomplikowanych i złożonych procesów, jest możliwość symulacji echa pierwszego (podstawowego).



Zmiana pozornego położenia źródła dźwięku

W wielu współczesnych samochodach instalowane są dwie pary głośników, jedna z przodu w pobliżu deski rozdzielczej a druga z tyłu poniżej tylnej szyby. W takiej sytuacji odległości kierowcy od poszczególnych głośników są różne (rys.3a). Wpływ tych różnic może być kompensowany przez odpowiednie ustawienie pokręteł zrównoważenia (balansu) tak, aby kierowca miał wrażenie jednakowej głośności sygnałów dochodzących do niego ze wszystkich kierunków. Jednakże czasy propagacji dźwięków od poszczególnych głośników są różne, co może być przyczyną zniekształceń odbioru muzyki. Ten efekt może być skompensowany przez wprowadzenie regulowanych opóźnień sygnałów w poszczególnych kanałach. Opóźnienia powodują wrażenie oddalenia rzeczywistych głośników od słuchacza. Przez odpowiedni dobór wartości opóźnień i ustawienie pokręteł zrównoważenia, kierowca może mieć wrażenie odbioru muzyki z jednakowym natężeniem dźwięków i bez opóźnień ze wszystkich kierunków (rys.3b).

(rys.1), układu zbliżonego funkcjonalnie do analogowego wzmacniacza wstępnego stosowanego w odbiornikach radiofonicznych domowych i samochodowych, odbiornikach telewizyjnych i wzmacniaczach akustycznych.

Szerokie możliwości cyfrowego przetwarzania sygnałów dają się w pełni ujawnić w takich zastosowaniach, jak korektory parametryczne, układy do wytwarzania sztucznego pogłosu, układy umożliwiające zmianę pozornego położenia źródła dźwięku, kompresory dynamiki, dekodery kinowego systemu Dolby i urządzenia do karaoke. Rosnąca popularność cyfrowego zapisu sygnałów doprowadzi do całkowitej cyfryzacji sprzętu elektroakustycznego już w niedalekiej przyszłości.

Korekcja

Korektory, często zwane również equalizerami, stosowane są w aparaturze akustycznej z dwóch powodów. Pierwszy, to potrzeba kompensacji różnych nierównomierności charakterystyki częstotliwościowej całego zestawu akustycznego, powodowanych przez niedoskonałość głośników oraz wielkość i kształt pomieszczenia. Drugi powód – raczej komercyjny – to potrzeba ulegania indywidualnym gustom słuchaczy, umożliwienie im uzyskania brzmienia dźwięków według ich własnych upodobań. Obie funkcje mogą być wypełniane przez dwa typy korektorów, korektory graficzne i korektory parametryczne.

Korektor graficzny zawiera zestaw filtrów pasmowych, połączonych łańcuchowo (kaskadowo) lub równolegle. Częstotliwości środkowe tych filtrów pasmowych są rozłożone w zakresie częstotliwości słyszalnych stosownie do wymagań stawianych korektorowi, im więcej filtrów zawiera korektor, tym wyższa jest jego cena.

Korektory graficzne (analogowe) służą

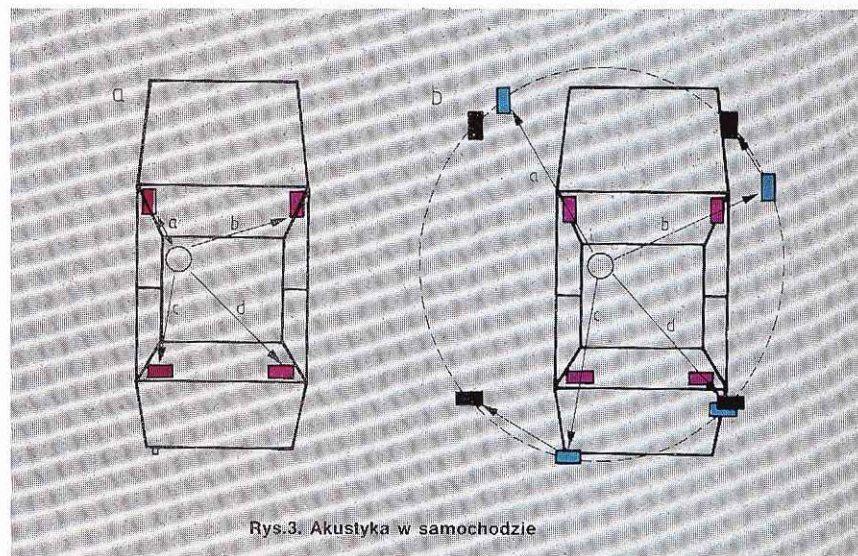
do realizacji indywidualnych upodobań słuchacza i uzyskania "dobrego dźwięku". Korektory parametryczne natomiast poprawiają wszelkie nieregularności charakterystyk częstotliwościowych, zarówno urządzeń jak i obiektów.

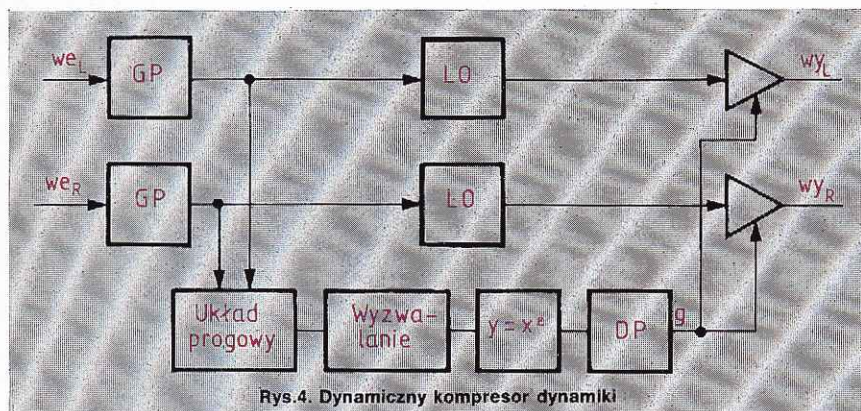
Pogłos

Wytwarzanie sztucznego pogłosu mające na celu stworzenie wrażenia "sali koncertowej w domu", to następna domena techniki DSP. Takie efekty są uzyskiwane drogą opóźniania i filtracji sygnałów akustycznych.

Celem generacji sztucznego pogłosu jest symulacja takiego echa jakie występuje w sali koncertowej. Na wykresie czasowym (rys.2) przedstawiono odpowiedź impulsową rzeczywistej sali koncertowej. Widoczne jest silne echo sygnału po czasie około 30 milisekund i kilka dalszych (słabszych) po 45 i 55 milisekundach.

Oczywiście współczesna technika nie daje jeszcze możliwości pełnej symulacji





Rys.4. Dynamiczny kompresor dynamiki

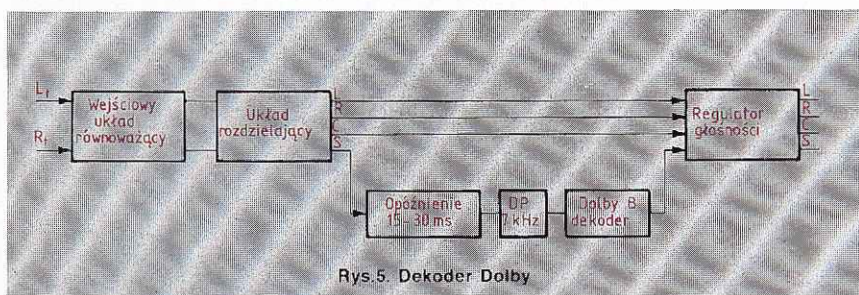
Kompresja dynamiki

Jednym z przejawów przewagi cyfrowych źródeł sygnałów nad analogowymi jest nieosiągalna dotychczas wielka dynamika. Media 16-bitowe, takie jak CD i DAT osiągają dynamikę do 96 dB. W normalnym otoczeniu, w mieszkaniach i w samochodzie nie ma możliwości odtwarzania takiej rozpiętości sygnałów, a więc praktycznego wykorzystania tej dynamiki. Konsekwencją tego stanu rzeczy jest konieczność stosowania cyfrowych ograniczników dynamiki. Technika cyfrowa umożliwia urzeczywistnienie kompresora z pętlą sprzężenia "w przód" w odróżnieniu od konwencjonalnych kompresorów analogowych z ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Sygnały wejściowe cyfrowego kompresora dynamiki (rys.4) są w pierwszej kolejności poddane filtracji (GP – filtr górnoprzepustowy) a następnie są opóźniane (LO – linia opóźniająca), po czym są doprowadzane do układu mnożącego, ustalającego go wzmacnienie. Wartość współczynnika regulacji wzmacnienia jest ustalana stosownie do wartości sygnału wejściowego. Jeżeli jeden z sygnałów (kanału lewego lub prawego) przekracza pewną nastawioną wartość progową, to na wyjściu detektora poziomu pojawia się sygnał regulacyjny. Układ musi dostatecznie szybko reagować na gwałtowne skoki sygnału wejściowego aby nie dopuszczać do przesterowania wzmacniacza wyjściowego. Z drugiej strony jednak, układ nie może powodować zbyt gwał-

townego wzrostu wzmacnienia w sytuacjach, w których przez dłuższy czas na wejściu były słabe sygnały. Rozsądny kompromis osiąga się wówczas, gdy charakterystyka układu ma kształt zbliżony do paraboli o równaniu $y = \sqrt{x}$. Sygnał określający ostateczną wartość g uzyskuje się z wyjścia filtra dolnoprzepustowego (DP) o częstotliwości granicznej 10 Hz.

Dolby

W ciągu ostatnich 15 lat wiele wytwórni filmowych zaczęło wprowadzać specjalną technikę stereofoniczną, nazywaną "Dolby Surround", do swoich filmów. Ta technika pozwala na lepszą lokalizację źródła dźwięku, np. w trakcie rozmowy dwóch osób na ekranie, widz ma wrażenie uczestnictwa w niej. Film staje się wydarzeniem nie tylko wizyjnym ale i akustycznym. Za sprawą magnetowidów i telewizji satelitarnej większość filmów może być oglądana w zaciszu domowym, ale na razie odtwarzanie domowe ma niewiele wspólnego z atmosferą sali kinowej. Technika cyfrowa ma i tutaj wiele do powiedzenia, ponieważ i ta funkcja polega m.in. na opóźnieniu sygnałów. Idea Dolby Surround polega na dodaniu do sygnałów stereofonicznych kanałów lewego i prawego uzupełniających informacje w taki sposób, że zgodność ze "zwykłymi" systemami stereofonicznymi jest zachowana. Na rys.5 pokazano schemat blokowy takiego dekodera. Sygnały wejściowe, lewy całko-



Rys.5. Dekoder Dolby

wity (L_c) i prawy całkowity (R_c), zawierają dodatkowe informacje o położeniu źródła dźwięku zgodnie z poniższymi zależnościami:

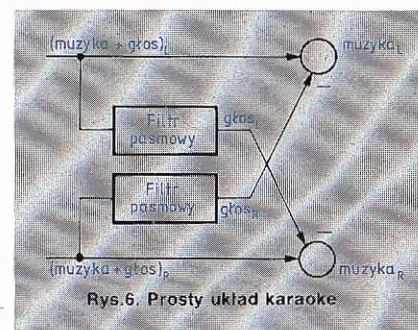
$$L_c = L + (C + S)/2$$

$$R_c = R + (C - S)/2$$

Po przejściu sygnałów L_c i R_c przez wejściowy układ równoważący, stosowany wyłącznie przy początkowym uruchomieniu systemu, są one doprowadzane do układu matrycowego. Zadaniem tego układu jest wydzielanie sygnału S , a w przypadku systemów bardziej rozbudowanych, również sygnału C . Sygnał S jest następnie opóźniany, a po przejściu przez filtr dolnoprzepustowy i dekodler Dolby B jest doprowadzany, podobnie jak pozostałe sygnały (L , R i C), do wejścia układu regulacji głośności.

Karaoke

Karaoke jest bardzo popularną formą rozrywki w Japonii. Polega na wycięciu oryginalnego głosu z odtwarzanej piosenki i zastąpienia go własnym głosem piosenkarza – amatora. Kluby karaoke bywają wyposażone w profesjonalne nagrania popularnych przebojów bez ścieżki wokalne. Jednak takie nagrania nie są dostępne dla szerokiej publiczności. Miłośnicy karaoke zamierzający tworzyć studia nagrańowe we własnych domach mają inną możliwość.



Rys.6. Prosty układ karaoke

Prosty schemat blokowy układu umożliwiającego "wycięcie" oryginalnej ścieżki wokalne przedstawia rys.6. Działanie układu jest poprawne przy założeniu, że w czasie realizacji nagrania piosenkarz znajdował się w środku sceny, a więc, że obie składowe dźwięku (lewy i prawy kanał) są w przybliżeniu równe. Filtry pasmowe dołączone do wejść sygnałowych kanałów lewego i prawego wydzielają składowe wokalne, które są następnie odejmowane od sygnałów kanałów prawego i lewego. Uzyskuje się tym sposobem znaczną redukcję oryginalnego sygnału wokálnego, jest on w małym stopniu słyszalny na tle muzyki. Obecność resztek tych sygnałów może być nawet pomocna przy realizacji nagrań amatorskich.

AAA'92 Berlin

Cezary RUDNICKI
korespondencja własna

AAA oznacza Auta, Autostrady, Atrakcje i to zarówno w języku niemieckim jak i polskim. Taki symbol przyjęła Wystawa Samochodów w Berlinie, w październiku 1992r. Swoje osiągnięcia w 21 halach wystawowych, prezentowało 250 wystawców z 15 krajów na powierzchni około 75 tysięcy metrów kwadratowych oraz na otwartej przestrzeni w otoczeniu wieży radiowej. Jedną z hal wystawowych została poświęcona osiągnięciom przemysłu motoryzacyjnego w zakresie samochodów elektrycznych. Nie ma chyba dziś na świecie producenta samochodów, który nie próbowałby wprowadzić na rynek seryjnych samochodów napędzanych energią elektryczną. Jednakże, jak eksperci zgodnie podkreślają, możliwości wykorzystywania tych samochodów są na razie bardzo ograniczone. Kwestia magazynowania wielkiej energii w bateriach pozostaje bardzo trudnym zagadnieniem, a sposoby szybkiego ładowania baterii nie zostały do końca zbadane. Wystawa berlińska nie była jedynie pokazem nowości przemysłu samochodowego. W jednej z hal zorganizowano ekspozycję "Samochody, którymi jeździli promieniści". Był to pokaz, jakiego do tej pory nie było na żadnej wystawie samochodowej. Można było obejrzeć samochody, używane przez prominentów, którzy różnie zapisali się w historii. Przedstawiono, udostępnione przez muzeum przemysłu samochodowego w Rydze, opancerzone samochody używane przez Stalina, Breżniewa i Mao-Tse-Tunga (ostatnio pisze się Mao-Ze-Donga). Znalazł się również model Rolls-Royce'a, uszkodzony na jakimś drzewie przez samego Breżniewa. Ponadto eksponowano pojazdy używane przez sławne gwiazdy filmowe minionych lat: Marlenę Dietrich, Sopię Loren, Audrey Hepburn, Jamesa Deana i Gregory Pecka. Wasz reporter szukał przede wszystkim nowości z zakresu elektroniki, informatyki i telekomunikacji samochodowej i znalazł wiele interesujących eksponatów. Współczesna elektronika umożliwia wprowadzenie do samochodu różnorodnych systemów; samochody mogą być teraz wyposażane w nowoczesne urządzenia telekomunikacyjne i sprzęt nawigacyjny. Ostatnie lata przyniosły wiele nowych rozwiązań. Ułatwiony został odbiór sygnałów RDS (Ra-

dio Data System), wprowadzono samochodowe telefony cyfrowe, telewizję, telefaks, komputer osobisty z drukarką i modemem, nawigację satelitarną i systemy alarmowe.

RDS – informacje drogowe

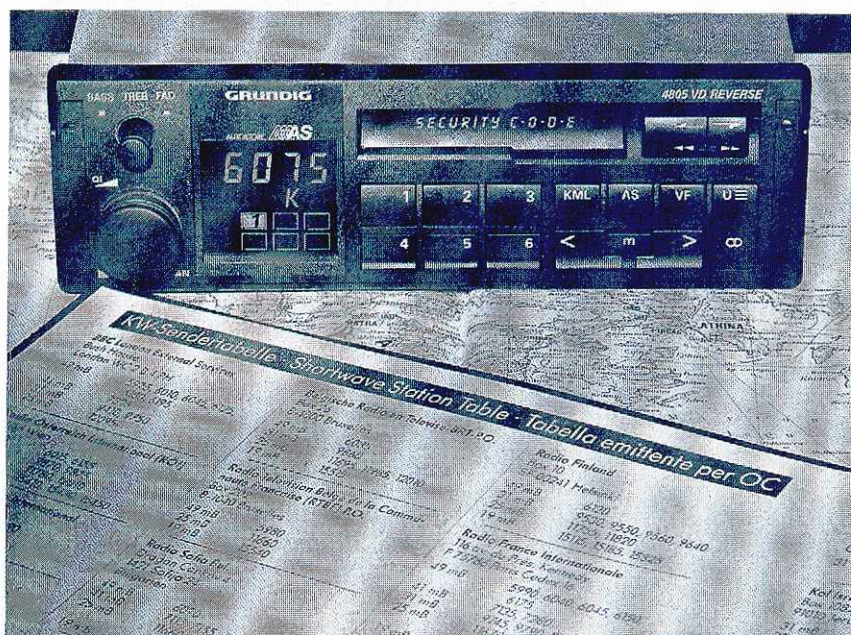
Radio Data System (RDS) jest to system przekazywania danych za pośrednictwem radia; był już, w ogólnych zarysach, przedstawiany w naszym piśmie. System RDS przeszedł już fazę wstępnego wprowadzania do eksploatacji. Początkowa wysoka cena odbiorników (ponad 1000 marek) z systemem RDS ograniczała krąg jego użytkowników. Z biegiem czasu jednak firmy zaczęły, dzięki większej produkcji, wprowadzać coraz tańsze modele odbiorników. Firma Grundig przedstawiła na berlińskiej wystawie AAA'92 dwa nowe modele odbiorników, są to: model 1903RDS za 395 marek i model 3904RDS Reverse za 495 marek niemieckich.

System RDS obejmuje kilka funkcji bardzo ważnych z punktu widzenia użytkownika – kierowcy samochodu. Funkcja AF (alternative frequency) powoduje auto-

matyczne przełączenie odbiornika samochodowego do stacji FM, dającej możliwość najlepszego odbioru. Kierowca nie musi sam wyszukiwać stacji wyposażonej w system RDS, dotyczy to w szczególności obszaru, którego nie zna; wystarczy, że przycisnie klawisz oznaczony TP (Traffic Program – program drogowy) w swoim odbiorniku radiowym. Funkcja TA (Traffic Announcements) pozwala na automatyczne przełączenie na odbiór informacji drogowych nawet wówczas, gdy pracuje magnetofon kasetowy lub inne urządzenie zewnętrzne, np. odtwarzacz płyt kompaktowych. Odbiornik samochodowy może nawet być wyciszony; włącza się do normalnego poziomu głośności jedynie w trakcie odbioru informacji drogowych. Oznacza to, że nie istnieje praktycznie sytuacja, w której informacje nie byłyby odebrane.

Odbiornik 4805VD firmy Grundig jest jednym z pierwszych samochodowych zestawów radio/magnetofon z możliwością odbioru programów na zakresie fal krótkich w pasmach 49, 41, 31, 25 i 19 m (rys.1). Moc wyjściowa wzmacniacza akustycznego wynosi 2 x 10 W lub 4 x 5 W na rezystancji obciążenia 2 Ω.

Rys.1. Odbiornik samochodowy do odbioru fal krótkich



Producent zwraca uwagę na możliwość słuchania na falach krótkich audycji w języku ojczystym, nawet poza granicami własnego kraju.

Bardziej rozbudowany odbiornik firmy Grundig z magnetofonem kasetowym i możliwością współpracy ze zmieniającym płyt kompaktowych przedstawia rys.2. Odbiornik 4871RDS umożliwia odbiór sygnałów RDS i sygnałów nadawanych systemem EON (Enhanced Other Network) – nowym systemem wprowadzonym przez BBC i przewidzianym do stosowania przez inne stacje radiofoniczne.

Telekomunikacja samochodowa

Telefoniczne sieci komórkowe wyraźnie zwiększają popularność tej formy łączności bezprzewodowej. Urządzenia przenośne mogą być używane w samochodach, szczególnie tam, gdzie gęstość stacji nadawczych jest znaczna. W bieżącym roku rozpoczęto w RFN instalację sieci cyfrowych D1 i D2. Prognozy firmy Ford zakładają, że sieci cyfrowe D1 i D2, pracujące przy częstotliwościach około 900MHz, mają osiągnąć w roku 2000 liczbę abonentów sięgającą 5 milionów, przy obecnej liczbie użytkowników sieci

C (analogowej na częstotliwości 450MHz) rzędu kilkuset tysięcy.

Niektóre firmy samochodowe, takie jak np. Ford, Chrysler i Peugeot traktują urządzenia telekomunikacji ruchomej jako standardowe wyposażenie samochodów. Na ogół są oferowane różne wersje telefonów komórkowych firmy Motorola, która jest potentatem w tym zakresie. Na rys.3 przedstawiono aparaty telefoniczne Ford MobilTel 2000, modele Portable i Autotelefon przewidziane do pracy w sieciach cyfrowych D1 i D2. Telefon przenośny (portable) może być zasilany z sieci energetycznej lub z akumulatora samochodowego, moc wyjściowa jego części nadawczej wynosi 8 W. Drugi z aparatów jest przewidziany do instalacji na stałe w samochodzie, jego moc wyjściowa wynosi również 8 W. Oba aparaty są wyposażone w układ pamięciowy o pojemności 100 numerów telefonicznych.

Informatyka w samochodzie

Nadeszła możliwość realizacji pomysłów organizowania ruchomych biur w samochodach. Tam, gdzie jest zainstalowany telefon, może być również zainstalowany telex, telefaks i modem. Uzupełniając to wszystko komputerem osobistym z drukarką uzyskuje się możliwość pracy w samochodzie jak w biurze. Nowe modele samochodów są opracowywane z myślą stworzenia tych właśnie możliwości. Na razie takie samochody nie są produkowane seryjnie, ale można zamówić specjalne wykonania wyposażone w komputery. Wnętrze takiego samochodu w wykonaniu firmy Ford jest przedstawione na rys.4.

Nawigacja i telekomunikacja satelitarna

Pierwsze urządzenia nawigacji samochodowej, działające we współpracy ze stałą pamięcią CD-ROM były osiągalne już w roku 1990. Przy zastosowaniu kompasu elektronicznego i czujników zmiany kierunku jako czujników informujących o kierunku i odległości uzyskano duży stopień dokładności i to zarówno w obszarach o zabudowie gęstej, jak i w obszarach rzadko zabudowanych. Informacje cyfrowe, przechowywane w pamięci CD-ROM zawierają dane o sieci dróg i plany miast oraz informacje szczegółowe, takie jak np. adresy stacji benzynowych oraz przydrożnych moteli, zajazdów i restauracji. Choć system nie jest jeszcze w pełni dopracowany, to pamięci CD-ROM lub interaktywne CD-I będą prawdopodobnie



Rys.2. Radiomagnetofon samochodowy z możliwością odbioru sygnałów RDS i EON



Rys.3. Telefony instalowane w samochodach Forda



Rys.4. Wnętrze samochodu – biura

wprowadzone na szeroką skalę jeszcze przed końcem bieżącego stulecia.

Wszędzie, gdzie to będzie możliwe, informacje przekazywane przez system RDS będą uzupełniać dane w pamięci operacyjnej samochodowego systemu nawigacyjnego po to, by kierowca mógł w sposób niezawodny dojechać do swego miejsca przeznaczenia, możliwie najlepszą drogą.

System nawigacyjny Travelpilot IDS firmy Bosch, eksponowany na AAA'92 przez firmę Komo Mobile Kommunikation, składa się z następujących elementów:

- komputera nawigacyjnego,
- czytnika pamięci CD-ROM,
- płyty CD-ROM z zapisanymi danymi dotyczącymi RFN,
- monitora monochromatycznego,
- kompasu magnetycznego,
- 2 czujników zmiany kierunku.

Kompas magnetyczny dostarcza informacji o bezwzględny kierunku jazdy. Te dane wraz z danymi pochodzącymi z czujników kierunku jazdy pozwalają na umiejscowienie pojazdu na mapie generowanej przez komputer i wyświetlanej na monitorze. Plany miast wraz z nazwami ulic są zarejestrowane cyfrowo na płycie pamięci CD-ROM. Płyta dotycząca RFN zawiera dane opisujące 280 tysięcy kilometrów ulic, dróg i autostrad. Obraz wyświetlany na monitorze (rys.6) stanowi mapę, przy czym skala tej mapy może być w dużym stopniu dowolna; można uzyskać raster w zakresie od 200 metrów do 50 kilometrów. Stosownie do skali na monitorze jest widoczny zarys drogi (obszar niezabudowany, raster 50 km) lub, w przypadku rastru 200 lub 400 m, szczegółowy plan miasta wraz z nazwami ulic, zaznaczeniem bieżącego położenia pojazdu i punktu docelowego. Wskazywana jest również, w kilometrach, odległość od punktu docelowego.

W niedalekiej przyszłości znajdzie zastosowanie również nawigacja satelitarna. Sieć nawigacji satelitarnej na całej kuli ziemskiej tworzy możliwości wskazywania pozycji wszystkich samochodów poruszających się po drogach. Lokalizacja pojazdów odbywa się za pośrednictwem satelitów umieszczonych na orbitach geostacjonarnych, komunikujących się z centrum kontroli ruchu drogowego. Jest możliwe prowadzenie samochodów w taki sposób, by drogi były jak najefektywniej wykorzystane. Chociaż daleko jeszcze do upowszechnienia, systemy już opracowane przekazują dane o pozycji samochodów do centrali za pośrednictwem sieci telefonii komórkowej. Przekazanie danych o pozycji samochodu trwa zaledwie ułamek sekundy.

Firma Komo Mobile Kommunikation GmbH z Berlina prezentowała również satelitarne systemy nadzorowania ruchu pojazdów MODIS firmy Dantronik i Posic firmy Ascom. Oba wyspecjalizowane systemy nadzoru współpracują z globalnym systemem identyfikacji (GPS), który już był prezentowany na naszych łamach. Wypada jedynie przypomnieć, że pozycja obiektu, tutaj samochodu, czyli jego współrzędne x,y – długość i szerokość geograficzna, są określane drogą obróbki informacji pochodzących z trzech satelitów, przekazywanych do centralnego satelity komunikującego się z centrum kontroli ruchu lądowego i morskiego.

Edukacja

Firma Volkswagen przedstawiła przykład wykorzystania komputera multimedialnego do szkolenia kierowców. Na ekranie monitora kolorowego (rys.5) wyświetlane są obrazy zawierające treści związane z techniką prowadzenia samochodu, zapoznające ze znakami drogowymi, mogą być również wyświetlane testy sprawdzające. Przez słuchawki docierają do kursanta komentarze do wyświetlanych obrazów i instrukcje obsługi komputera.



Rys.5. Komputer multimedialny jako instruktor



Rys.6. Monitor systemu nawigacyjnego

Nowości Sanyo

Tadeusz SZAFARZ

Firma Sanyo opracowała ostatnio kilka modeli sprzętu audio-video, w których wprowadziła wiele nowych rozwiązań. Dotyczą one m.in. uproszczenia obsługi dalszego zmniejszenia masy urządzeń, a także zwiększenia niezawodności działania. To ostatnie odnosi się przede wszystkim do sprzętu przenośnego.

Sprzęt audio

Sanyo jest również producentem urządzeń cyfrowych hi-fi, jak np. odtwarzaczy CD. Uwzględniając rosnącą wciąż popularność tego sprzętu, zaprezentowała ostatnio swój najnowszy wyrób – przenośny odtwarzacz CDP 7. Jest to jeden z najmniejszych odtwarzaczy tego typu, umieszczony w trwałej obudowie metalowej o rozmiarach 125x130x17 mm. Ten ostatni rozmiar dotyczy jego wysokości – jak widać jest płaski (rys. 1), co znacznie ułatwia jego przenoszenie. Ma również niewielką masę (330 g).

W odtwarzaczach przenośnych istotne jest wyeliminowanie przerw w odtwarzanej muzyce pod wpływem wstrząsów, np. podczas jazdy samochodem. W tym modelu zastosowano specjalny elektroniczny układ przeciwwstrząsowy. Podstawową funkcję spełnia w nim pamięć RAM o pojemności 4 Mb. Jeśli promień lasera odchyli się ze ścieżki pod wpływem wstrząsu, wówczas dane zarejestrowane



Rys. 1. Mini-odtwarzacz CD z pilotem

na ścieżce nie są tracone, lecz zachowane w pamięci (do 3 s).

Odtwarzacz CDP 7 ma pilota ze wskaźnikiem ciekłokrystalicznym (włączony do kabla od słuchawek), pamięć 16 tytułów, elektroniczny układ efektu dźwiękowego z funkcją bassexpander (wzmacnianie basów) oraz 16-bitowy przetwornik cyfrowo-analogowy z 8-krotnym oversamplingiem. Jest zasilany z akumulatora NiCd. Aby oszczędzać go, przy końcu odtwarzania płyty zasilanie jest wyłączane. A oto niektóre parametry tego urządzenia: pasmo przenoszenia 20-20 000 Hz, dynamika >86 dB, stosunek sygnał/szum >96 dB, separacja kanałów >80 dB (1 kHz), moc wyjściowa (słuchawki) – 2x10 mW.

Dobrze spełnia funkcje muzyczne nowy zestaw mini hi-fi DC-D70 (rys. 2) – zapewnia 210 godzin nieprzerwanej muzyki od popularnej do klasycznej. Jego moc muzyczna wynosi 160 W. Składa się z 2 sek-

cji i 2-drożnego zestawu głośnikowego. W pierwszej sekcji znajduje się wzmacniacz 2x40 W/8 Ω (zniekształcenia harmoniczne mniejsze niż 0,9%) oraz deck kasetowy. Wzmacniacz jest wyposażony w 7-punktowy korektor graficzny umożliwiający regulowanie wzmocnienia. Dodatkowo można polepszyć odtwarzanie najmniejszych częstotliwości włączając tzw. bassexpander. Deck z podwójnym rewersem i sterowaniem logicznym ma funkcję szybkiego kopiowania i automatyczny przełącznik rodzaju taśmy (Normal/Cr02 i Metal). Jest wyposażony w system redukcji szumów Dolby B i C oraz system automatycznego wyboru muzyki AMSS.

W drugiej sekcji znajduje się tuner z syntezą częstotliwości i odtwarzacz płyt kompaktowych z 1-bitowym przetwornikiem c/a. Tuner ma 3 zakresy (FM, LW i MW). Ma on pamięć 48 stacji (24 – FM, 12 – LW i 12 – MW). Wbudowany jest też zegar cyfrowy z timerem i wielofunkcyjny cyfrowy wyświetlacz dla tunera i odtwarzacza CD. Ten ostatni ma 10-płytowy magazynek płyt kompaktowych z ładowaniem z przodu, pamięć 30 tytułów oraz wszystkie podstawowe funkcje, jak np. odtwarzanie płyty ze zwiększoną prędkością, powtarzanie utworu, który był poprzednio odtworzony, kolejne odtwarzanie każdego utworu nagranych na płycie itp. Funkcja kopiowania z CD na taśmę została skomputeryzowana. Odtwarzacz jest dostosowany do pojedynczych płyt CD 8 mm.

Dwudrożny zestaw z głośnikami w obudowie o konstrukcji typu bass-reflex ma głośniki basowe o średnicy 160 mm i głośniki wysokich tonów o średnicy 60 mm. Głośniki mają przednią obudowę odłączalną. Moc zestawu głośnikowego wynosi 80/40 W, impedancja 8 Ω , pasmo przenoszenia 50-20 000 Hz. Do zestawu DC-D70 można przyłączyć mikrofon, słuchawki, gramofon z wkładką magnetyczną, a także magnetowid lub telewizor (głos). Cały zestaw można obsługiwać pilotem, włączając programowanie pamięci. Zestaw ma rozmiary 270x356x319 mm i masę 10,5 kg. Jest zasilany z sieci 230 (115) V, 50/60 Hz.

Rys. 2. Zestaw mini hi-fi DC-D70



Sprzęt video

W grupie sprzętu video pojawiła się nowa rodzina telewizorów kolorowych, magnetowidów i kamerowid. Telewizory Monitor Look o oznaczeniach CEP 6032TX, CEP 4021TX i CEP 3032TX mają podobne rozwiązania, a różnią się przekątną ekranu (20, 16 i 14 cali). Są wyposażone w ciemne kineskopy, dekodery teletekstu i pilota.

Najmniejszym modelem jest odbiornik CEP 3032TX. Ma kineskop o przekątnej 14 cali typu black matrix (szkło pokryte warstwą składającą się z przemian z paszków luminoforu i czarnego poliwinylu) o zwiększonej rozdzielczości obrazu. Kąt odchylenia – 90°. Telewizor odbiera sygnały w systemie PAL B/G, jest wyposażony w specjalny tuner telewizji kablowej (8 MHz), pamięć 32 programów, wbudowany dekodery teletekstu z pamięcią o pojemności 4 stron. Ma funkcję OSD (zobrazowanie regulacji siły głosu, kontrastu, jasności, nasycenia barw, programowanie itp.). Pilot z 47 klawiszami służy do obsługi funkcji telewizora i teletekstu, łącznie z ALT (bezpośredni dostęp do poprzednio oglądanej stacji telewizyjnej). Dostęp do kanałów może być kodowany. Po zakończeniu emisji programu telewizor jest automatycznie przełączany w stan spoczynku (po ok. 10 minutach). Może też być programowo wyłączany po 30, 60, 90 lub 120 minutach. Ma funkcję automatycznego wyszukiwania stacji.

Moc muzyczna telewizora wynosi 2,5 W, pobór mocy – 42 (52) W, zasilanie z sieci 220 V, 50 Hz (duży przedział napięć – minimalne 170 V, maksymalne – 270 V), rozmiary 360 x 328 x 378 mm, masa – 10 kg. Odbiornik jest wyposażony w gniazdo euroscart i gniazdo słuchawkowe (dla słuchawek stereofonicznych).

Nowa rodzina magnetowidów serii VHR-190 należy do sprzętu klasy VHS HQ. Są to 4-głowicowe urządzenia z dźwiękiem hi-fi stereo, które mogą pracować w systemach PAL, MESECAM lub PAL/MESECAM. Mają wiele funkcji, w tym 8 zautomatyzowanych dla uproszczenia obsługi. Czterogłowicowy system nagrywania SP i LP pozwala na nagrywanie na jednej kasie E-240 do 8 godzin. Konstrukcja tych magnetowidów jest antywstrząsowa, tzw. mid-mount. Polega ona na zrównoważeniu całego urządzenia przez symetryczne rozmieszczenie jego podzespołów. Przyczynia się to w istotny sposób do ochrony podstawy montażowej przed wpływem zewnętrznych drgań. Zasilacz i tuner są umieszczone



Rys. 3. Magnetowid VHR-194G

po przeciwnych stronach mechanizmu napędowego. Zapobiega to możliwości powstawania zakłóceń sygnału video. Innym usprawnieniem jest redukcja połączeń elektrycznych, dzięki zastosowaniu integracji obwodów elektrycznych.

Jednym z modeli serii VHR-190 jest magnetowid VHR-194G (rys. 3). Podobnie jak pozostałe modele ma funkcję autotracking, umożliwiającą korygowanie biegu taśmy w celu zapewnienia optymalnego odczytania zarejestrowanej ścieżki wizyjnej. W przypadku zużytych taśm włącza się układ ASO (active seaband optimum), który polepsza jakość obrazu. Możliwe jest też włączanie nowych scen między sceny już nagrane na taśmie oraz dodanie podkładu muzycznego lub komentarza.

Magnetowid VHR-194G jest wyposażony w automatyczny system czyszczenia głowic i funkcję *index search* (pozwala to na szybkie przeszukanie taśmy z 5-sekundowym odtwarzaniem każdego z 99 programów zarejestrowanych na taśmie). Model ten ma 49 kanałów, nowy system szybkiego startu (QSR), pilota z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, system wyszukiwania pustych miejsc na taśmie, licznik taśmy ze wskaźnikiem czasu, jaki pozostał oraz wiele innych udogodnień. Pracuje w systemie PAL/MESECAM B/G, ma wbudowany system programowania video i videotekstu. Maksymalna "pojemność" nagrania wynosi 240/480 minut,

pobór mocy 30 W, rozmiary 420 x 99 x 334 mm, masa – 5,7 kg.

Nowy kamerowid Video-8, VM-ES99P (rys. 4) został zaprojektowany po to, aby jego użytkownik nie musiał nic więcej robić tylko nacisnąć przycisk. Jest to szczególnie istotne udogodnienie dla turystów. Wszystkie pozostałe funkcje wykonuje sam aparat. Umożliwia to zastosowanie w urządzeniach sterujących fuzzy logic. Dzięki temu dokonuje się automatycznie regulacja ostrości, nastawianie czasu naświetlenia i równowaga bieli.

Przy projektowaniu kamerowidu szczególną uwagę zwrócono na jego ergonomiczność. Aparat ma zwartą budowę, małą masę (ok. 700 g) i można go łatwo trzymać w pozycji poziomej. Istnieje także możliwość zdalnego sterowania funkcjami kamerowidu za pomocą pilota (w promieniu do 5 m).

Zastosowano w nim obiektyw z 8-krotną zmianą ogniskowej, szybką migawkę elektroniczną (1/10 000 s), przetwornik CCD o rozdzielczości ekranu 320 000 punktów obrazu. Można nim filmować przy minimalnym oświetleniu 5 lx. Na poszczególne sceny można nakładać tytuły – do wyboru w 8 kolorach, również daty i czas nagrania. Jest też funkcja przeglądania nagrań i wyszukiwania scen. Do aparatu jest wbudowany mikrofon do nagrań dźwięku hi-fi stereo.

Pobiera moc 5,5 W i ma rozmiary 158 x 66 x 217 mm. □

Rys. 4. Kamerowid VM-ES99P



Jerzy JUSTAT

AUDIO-VIDEO
ASU-04

AUTOMATYCZNY PRZELĄCZNIK

Istnieją dwie popularne metody dołączania magnetowidu i tunera satelitarnego do telewizora. Pierwszy sposób, to połączenie gniazd antenowych (rys. 1). Powoduje to pogorszenie jakości obrazu i dźwięku i uniemożliwia odtwarzanie dźwięku stereofonicznego. Dzieje się tak dlatego, że sygnały wizji i fonii w wyniku modulacji są zakłócone i zniekształcone.

Drugim sposobem jest połączenie urządzeń przez gniazda *cinch* lub *scart*. Sygnały wizji i fonii przesyłane są krótszą drogą – torami małej częstotliwości, gwarantując lepszą jakość obrazu i dźwięku

– oglądanie audycji z naziemnych stacji telewizyjnych, przy jednoczesnym zapisie programów satelitarnych na magnetowidzie,

– zapis na magnetowidzie programów ze stacji naziemnych i satelitarnych torom m.cz., co gwarantuje dobrą jakość nagrania, – słuchanie stereofonicznych radiowych programów satelitarnych przy wyłączonym telewizorze (tuner satelitarny stereofoniczny) lub dźwięku monofonicznego o dobrej jakości.

— nagrywanie na magnetofon dźwięku z tunera satelitarnego magnetowidu, odbiornika TV

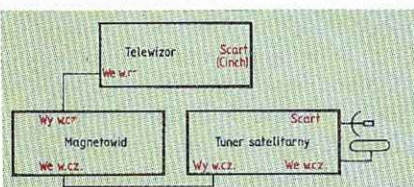
z magnetowidu włączymy tuner satelitarny, to przełącznik automatycznie przełączy obraz i dźwięk na program satelitarny. Wyłączenie zaś tunera spowoduje powrót obrazu z magnetowidu. Ta funkcja może być wykorzystywana do chwilowego podglądu programu satelitarnego.

Zasada działania przełącznika

Zasadę działania elektronicznego przełącznika sygnałów przeanalizujemy śledząc schemat blokowy urządzenia przedstawiony na rys. 4.

Z tunera satelitarnego do przełącznika doprowadzone są sygnały fonii lewego i prawego kanału, całkowity sygnał wizyjny oraz sygnał przełączania całkowitego sygnału wizyjnego 10-12 V. Sygnały wizji i fonii są rozdzielane i przechodzą przez dopasowujące stopnie wejściowe do kluczy analogowych. Sygnał foniczny z tunera satelitarnego, poprzez klucze analogowe, jest doprowadzony do wyjścia *audio* oraz gniazd telewizora i magnetowidu. Jego sygnał wizyjny, poprzez stopnie wejściowe i klucze analogowe, jest doprowadzony do magnetowidu i do telewizora.

Z magnetowidu sygnały foniczne i całkowity sygnał wizyjny przekazywane są do telewizora, także poprzez klucze analogowe. Sygnał foniczny prawego kanału magnetowidu przechodzi do wyjścia *audio* (odtwarzanie dźwięku mono) oraz oba jego kanały foniczne L, P do telewizora.



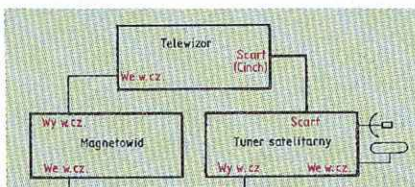
Rys. 1. Połączenia urządzeń torom w.cz.

niż przy połączeniu przez gniazda antenowe. Ominięty jest tor w.cz. będący źródłem zniekształceń i zakłóceń. Dźwięk może być nagrywany i odtwarzany stereofonicznie jeżeli telewizor, tuner satelitarny lub magnetowid są urządzeniami stereofonicznymi.

Nowoczesne telewizory wysokiej klasy są wyposażone w dwa gniazda *scart*, które umożliwiają połączenie obu urządzeń po torze małej częstotliwości. Jednak większość telewizorów średniej klasy ma tylko jedno wejście m.cz. (AV). Podobnie jest z magnetowidami i tunerami satelitarnymi. Powoduje to konieczność połączeń mieszanych, np. według rys. 2. Obraz z tunera satelitarnego jest przesyłany torom m.cz., a nagrywanie na magnetowid i odtwarzanie z niego jest realizowane torom w.cz. Jakość obrazu i dźwięku nagrań nie jest najlepsza.

Funkcje przełącznika

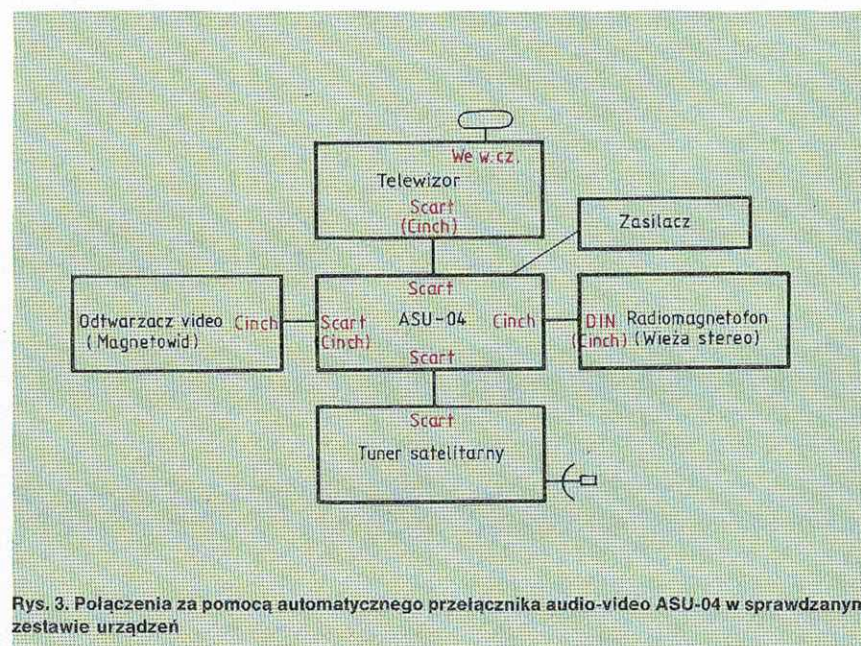
Aby w pełni wykorzystać możliwości telewizora, magnetowidu i tunera satelitarnego można zastosować automatyczny przełącznik sygnałów audio-video ASU-04. Urządzenie łączy torami małej częstotliwości magnetowid, tuner satelitarny i telewizor (rys. 3), jeżeli są one wyposażone w wyjścia (AV) m.cz. *scart* lub *cinch*. Do przełącznika tego można dołączyć wzmacniacz stereofoniczny (lub odbiornik radiowy, z którego wykorzystuje się wzmacniacz m.cz.) do odtwarzania dźwięku stereofonicznego z tunera satelitarnego lub magnetowidu. Automatyczny przełącznik umożliwia:



Rys. 2. Połączenia urządzeń torom w.cz. i m.cz.

— odbiór dźwięku przez słuchawki ze wszystkich urządzeń połączonych z automatycznym przełącznikiem

Użytkowanie przełącznika ASU-04 jest proste. Połączenia powinny być dokonane według rys. 3, doprowadzone zasilanie, a w telewizorze i magnetowidzie ustawione kanały AV. Włączenie jednego z urządzeń powoduje pojawienie się filmu z magnetowidu lub programu satelitarnego. Jeżeli przy oglądaniu filmu



Rys. 3. Połączenia za pomocą automatycznego przełącznika audio-video ASU-04 w sprawdzanym zestawie urządzeń

Z telewizora wysyłane są sygnały foniczne, które mogą być doprowadzone do wyjścia *audio* (odtwarzanie dźwięku mono) i do magnetowidu (stereo).

Sterowanie sygnałami odbywa się za pomocą trzech kluczy analogowych. Układy scalone zawierają po trzy klucze analogowe, przełączane napięciem doprowadzonym do wyprowadzeń sterujących. Wyprowadzenia sterujące kluczy analogowych U1 i U2 i dwóch kluczy U3 są zwarte i doprowadzone do wyprowadzenia 8 złącza *scart* tunera satelitarnego, gdzie w momencie włączenia tunera satelitarnego, pojawia się napięcie sterujące. W pozycji kluczy, jak na rys. 4 tuner satelitarny jest wyłączony. W tej pozycji możliwe jest odtwarzanie filmów z magnetowidu i nagrywanie na magnetowid programów z telewizora. Sygnał prawego kanału fonii z magnetowidu doprowadzony jest do wyjścia *audio*. Przełączanie sygnału fonii z telewizora lub magnetowidu odbywa się za pomocą układu wykrywania impulsów synchronizacji w sygnale wizyjnym. W przypadku oglądania programów z magnetowidu w sygnale wizyjnym nie ma impulsów synchronizacji, odbiornik TV pracuje jako monitor i klucz jest w pozycji doprowadzającej dźwięk z prawego kanału magnetowidu do wejść *cinch*.

Jeżeli oglądamy program z kanałów telewizji naziemnej układ wykrywa impulsy synchronizacji, napięcie sterujące przełącza klucz w pozycję, umożliwiającą przesłanie sygnału fonii na wyjście *audio*. W momencie włączenia tunera satelitarnego pojawiające się napięcie 10-12 V na wyprowadzeniu 8 gniazda *scart* tunera satelitarnego powoduje przełączenie kluczy układów U1, U2, U3. Sygnały foniczne lewego i prawego kanału, bezpośrednio z tunera, są przesyłane do wyjścia audio, oraz do magnetowidu i telewizora. Sygnał wizyjny jest przesyłany do telewizora i do magnetowidu. Całość jest zasilana z zewnętrznego zasilacza 12 V.

Firma oferuje także wersję przełączników wyposażonych w układ dekodera dźwięku przestrzennego, dołączonego do wyjść *audio*. Układ poprawia odtwarzanie dźwięku, zwiększa jego "prześnięć".

Uwagi eksploatacyjne

Przełącznik sprawdzany był w zestawie: telewizor Loewe 63 (z gniazdem *scart*), odtwarzacz video NV-W1 firmy Panasonic (z gniazdami *cinch*) i tuner satelitarny A300 firmy Goldstar (z gniazdem *scart*) oraz radiomagnetofon stereofoniczny Nokia 715 (z gniazdem DIN). Automatyczny przełącznik spełniał swe zadanie poprawnie w czasie eksploatacji, a uzyskany za jego pośrednictwem obraz i dźwięk był dobrej jakości.

Przy słuchaniu satelitarnych programów radiowych poprzez wyjście *audio*, przy wyłączonym telewizorze nie zauważono wyraźnego efektu przy korzystaniu z dekodera dźwięku przestrzennego. Pew-

nym ograniczeniem jest niemożność stereofonicznego odtworzenia dźwięku z wyjścia audio magnetowidu stereofonicznego. Aby odtwarzać dźwięk można skorzystać ze wzmacniacza telewizora (jeżeli telewizor dostosowany jest do stereofonii). Dotyczy to także odbioru dźwięku z programów telewizji naziemnej. Na razie nie ma problemu, ponieważ programy nadawane są monofonicznie, ale co w przyszłości, gdy sytuacja może się zmienić.

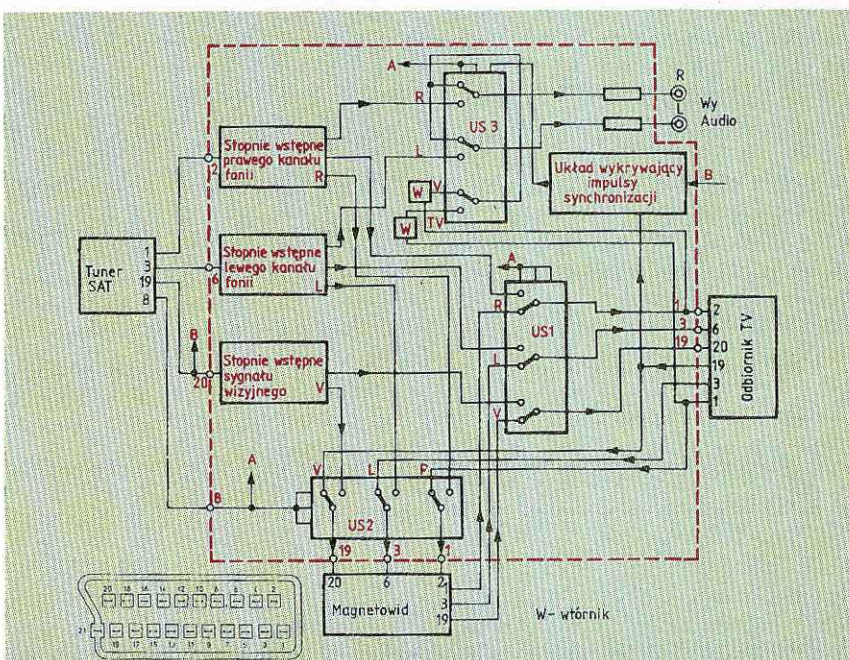
Niedogodnością jest konieczność stosowania zasilacza zewnętrznego. Szkoda, że umieszczone w obudowie gniazdo zasilacza nie jest oznaczone, brak informacji o wartości napięcia zasilającego, jak i jego biegunowości. Wprawnym elektronikom firma oferuje płytki do samodzielnego montażu z możliwością doprowadzenia zasilania z telewizora.

Osoby mniej znające się na sprzęcie audio video mogą mieć problemy z poprawnym połączeniem anteny stacji naziemnych. W instrukcji brak jest informacji (rysunków poglądowych), jak powinno wyglądać poprawne połączenie urządzeń z uwzględnieniem anteny naziemnej. Dlatego informujemy, że w przypadku posiadania magnetowidu antenę naziemną należy dołączyć do wejścia

w.cz. (antenowego) magnetowidu. Wyjście w.cz. magnetowidu należy połączyć z wejściem w.cz. (antenowym) telewizora. Takie połączenia umożliwi nagrywanie programu stacji naziemnych z tunera wbudowanego w magnetowid i oglądanie programów telewizyjnych z tunera telewizora. W przypadku posiadania tylko odtwarzacza video antenę należy dołączyć bezpośrednio do gniazda antenowego w.cz. w telewizorze.

Na zakończenie pragniemy zwrócić uwagę Czytelników aby przed zakupem automatycznego przełącznika sprawdzili, jakie gniazda znajdują się w telewizorze, magnetowidzie i tunerze satelitarnym. Należy bowiem kupić odpowiednie przewody, aby zapewnić poprawne połączenia. Konieczne jest sprawdzenie przewodu *scart* – *scart* łączącego telewizor i tuner satelitarny, czy ma połączone wyprowadzenia nr 8 we wtykach. Niektórzy producenci przewodów nie wykonują tego połączenia, a jego brak uniemożliwia sterowanie kluczami analogowymi w przełączniku audio-video, gdyż do tych końcówek jest doprowadzone napięcie przełączające z tunera satelitarnego.

Redakcja dziękuje firmie Stasiak Elektron Serwis za przekazanie przełącznika ASU-04



Rys. 4. Schemat blokowy automatycznego przełącznika Audio-Video i rozmieszczenie styków w gnieździe *scart*

- | | |
|--|---|
| 1 – Wyjście sygnału fonicznego (kanał prawy) | 6 – Wejście sygnału fonicznego (kanał lewy) |
| 2 – Wejście sygnału fonicznego (kanał prawy) | 19 – Wyjście całkowitego sygnału wizyjnego |
| 3 – Wyjście sygnału fonicznego (kanał lewy) | 20 – Wejście całkowitego sygnału wizyjnego |

Producent



Jerzy Stasiak

Aleja 1000-lecia 3/1
62-400 SŁUPCA
tel. Konin 424-664 w. 304

Zamówienia i zapytania proszę kierować pod powyższym adresem załączając kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem.

RO/208/92

Krystyna PRÓSZYŃSKA

Tuner satelitalny ARCON 128

Spółka VECTOR z Gdyni udostępniła Redakcji, do oceny eksploatacyjnej, tuner satelitalny ARCON 128.

ARCON 128 jest stereofonicznym tunelem satelitalnym, sterowanym mikroprocesorem. Jest on przystosowany do odbioru programów z dowolnego satelity geostacjonarnego, zarówno w zestawie indywidualnym, jak i w rozbudowanym systemie sąsiedzkim. Tuner ma 128 kanałów, w których są fabrycznie zaprogramowane telewizyjne i radiowe programy satelitarne, nadawane obecnie przez satelity europejskie. Jest to wersja zaprojektowana specjalnie dla polskiego odbiorcy, gdyż na ekranie dołączonego telewizora jest wyświetlana grafika ekranowa w języku polskim.

Parametry tunera podano w nrze 9/1992 "Re", jednak niektóre z nich zostaną tutaj powtórzone.

Tuner jest przystosowany do odbioru sygnałów w pasmie 950-1750 MHz, ze skokiem 1 MHz. Częstotliwości podnośnych fionii są przestrajane w obu kanałach w zakresie 5,2-9 MHz płynnie lub skokowo; fabrycznie zaprogramowano 6 par podnośnych, najczęściej spotykanych w sygnałach stereofonicznych: 7,02-7,20 MHz; 7,38-7,56 MHz; 7,74-7,92 MHz; 8,10-8,28 MHz; 8,46-8,64 MHz; 8,82-9,00 MHz. Szerokość pasma toru fionii jest przełączana i może mieć wartość 130 lub 230 kHz. Również można wybrać deemfazę 50/75 μ s lub J17.

Na płycie czołowej odbiornika znajdują się tylko trzy przyciski: dwa do skokowej zmiany odbieranych kanałów (w górę

i w dół), jeden do włączania/wyłączania programów (tuner nie ma wyłącznika sieciowego). Znajduje się również wskaźnik rodzaju pracy, gdy świeci się dioda czerwona (LED), odbiornik jest w stanie oczekiwania (stand by), gdy zielona – oznacza to, że jest włączony program satelitalny. Pod przyciemnioną płytką z pleksi znajduje się fotodioda do współpracy z pilotem zdalnego sterowania. Programowanie i wszelkie regulacje są wykonywane za pomocą pilota. Jest on zasilany z miniaturowej baterii. Klawiatu-

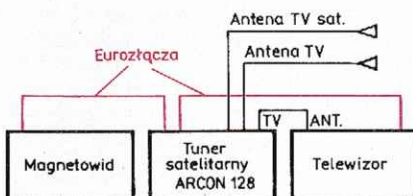
odbiorze programów radiowych, w czasie nagrywania na magnetowid lub dostrajania do płatnej TV (!!!).

Tuner ma bardzo przydatną funkcję – kopiowanie kanałów. Czasami warto skopiować parametry jednego programu z innego, zamiast programować go od początku. Można skopiować ten sam program zmieniając podnośną fionii w celu odbierania innej wersji językowej, jeśli taka jest nadawana.

Tuner pracował w zestawie przedstawionym na rysunku. Antena była ustawiona do odbioru programów z satelity Astra. Użyto konwertera zintegrowanego typu Dualpol. Takie połączenie umożliwia współpracę odbiornika satelitalnego, telewizora i magnetowidu bez potrzeby przełączania kabli, przy optymalnej jakości obrazu i dźwięku. I rzeczywiście. Obraz i dźwięk były bardzo dobre. Wymiana telewizora na TC202 Biazet nie wpłynęła na pogorszenie jakości. A więc nie jest tak źle z polskim sprzętem! Przy okazji pochwała dla Biazetu!

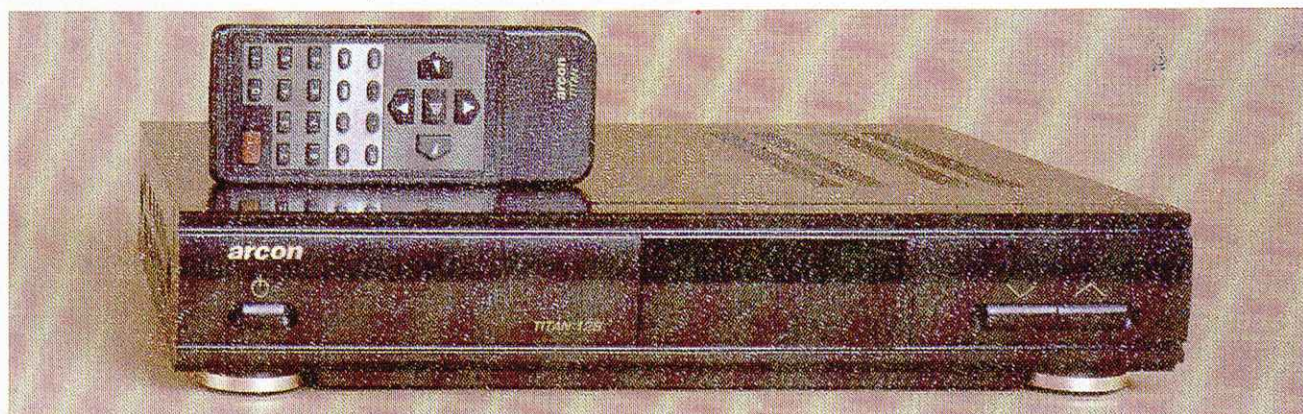
Obudowa tunera Arcon 128 jest bardzo elegancka, nowoczesna, bardzo płaska. Zaletą tunera jest niezwykle prosty sposób programowania oraz funkcja OSD. Wadą – brak funkcji zabezpieczającej przed zmianą parametrów przez dzieci (PL).

Szkoda, że w instrukcji napisanej bardzo przejrzysto i wyczerpująco, nie zamieszczono parametrów europejskich stacji telewizyjnych i radiowych, tylko odesłano użytkownika do czasopism specjalistycznych. □



Tuner satelitalny ARCON 128 współpracujący z magnetowidem MVD 101 DIORA oraz telewizorem GRAETZ KONGRES 2151 VT lub TC 202 BIAZET

ra pilota zawiera w swej górnej części przyciski służące do wyboru odbieranych kanałów (128). Informacja o wybranym kanale jest wyświetlana na ekranie. Pilotem można również sterować anteną, jeśli jest obrotowa i mamy pozycjoner (przyciski OST – obrót na wschód i WEST – obrót na zachód). Można regulować głośność, jak również wyłączyć obraz (przycisk SEL), co jest przydatne przy



Instalacja radia CB w domu (2)

Stacja bazowa

W styczniowym numerze, w pierwszej części tego artykułu zostały przedstawione argumenty przemawiające za wyborem określonego typu anteny.

Teraz, kiedy został już przesądzony typ anteny i wybór radia CB pora porozmawiać o tym, co i gdzie umieścić.

Najpierw – radio. Trudno podać jednoznaczną receptę, gdyż jest to sprawa bardzo indywidualna. Należy jednak uwzględnić, że najczęściej ulubioną porą słuchania radia CB są godziny nocne i towarzyszy mu robienie notatek i studiowanie mapy. Ponieważ nie wszyscy domownicy muszą być entuzjastami radia CB, dlatego jeżeli to możliwe, trzeba tak ułożyć nadajnik, aby nie przeszkadzał innym.

Teraz kolej na antenę. Najmniej kłopotów mają właściciele posesji, gdyż nie muszą z nikim uzgadniać miejsca zainstalowania anteny. W pozostałych przypadkach trzeba przed przystąpieniem do prac zapewnić sobie pisemną zgodę właściciela budynku. Zaoszczędzi to w przyszłości wielu kłopotów.

Problem lokalizacji anteny stacjonarnej jest właściwie tematem na oddzielną książkę. Profesjonaliści potrzebują miesięcy na określenie najlepszego miejsca na antenę. Poprzedzone to jest dokładnymi pomiarami cech fizykochemicznych gruntu w otoczeniu anteny oraz długotrwałymi badaniami za pomocą anten pomiarowych. My musimy uporać się z tym, dysponując o wiele uboższymi środkami. Nie znaczy to jednak, że jesteśmy bez szans. Zdarza się, że antena postawiona w sposób całkowicie przypadkowy ma zupełnie przyzwoite parametry.

Dlatego będzie prościej, jeżeli wskazane będą miejsca, w których antena nie powinna być instalowana, a więc:

W promieniu 6 m, licząc od najbardziej wysuniętego elementu anteny, nie mogą się znajdować elementy metalowe szczególnie wtedy, gdy ich długość wynosi więcej niż 2 m.

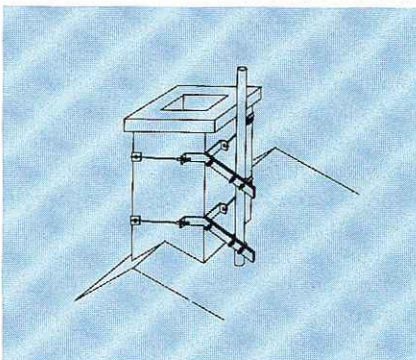
Przestrzeń dookoła anteny nie powinna być zasłonięta przez drzewa lub budynki.

Trzeba unikać ustawiania anteny przy

czynnym kominie, ponieważ drastycznie zmniejszy to jej żywotność. Częste i duże zmiany temperatury połączone z agresywnością spalin powodują przyspieszoną korozję elementów.

Praktycznie, każda antena wymaga odpowiedniego masztu. Najlepsza będzie rura z twardego aluminium o średnicy około 32 mm. Na takiej rurze można założyć w zasadzie dowolną antenę.

Jeżeli do mocowania anteny będzie zastosowany maszt z rury stalowej (bez



Rys.12. Mocowanie masztu anteny do kominu

odciągów), to należy pamiętać, aby średnica rury była odpowiednia do jej długości. Jako bezpieczne wartości przyjmuje się, co najmniej 10 mm średnicy na każdy metr bieżący masztu przy grubości ścianki rury nie mniejszej niż 2 mm. Tak więc na przykład maszt długości 5 m powinien być wykonany z rury o średnicy co najmniej 50 mm.

Mocowanie masztu do budynku lub innej konstrukcji powinno być wykonane za pomocą śrub o średnicy minimalnej 8 mm. Można użyć dowolną liczbę śrub, jednak nie mniej niż 2. Rozstaw skrajnych punktów mocowania musi być nie mniejszy od 1/5 długości masztu.

Stosunkowo prostym i tanim sposobem mocowania masztu jest użycie specjalnego uchwytu kominowego, pokazanego na rys. 12. Przy lokalizacji anteny należy zwrócić uwagę na to aby w przypadku jej złamania, przewrócenia lub odpadnięcia dowolnego jej elementu **nie powstał kontakt z linią energetyczną czy też telefoniczną.**

Jeśli do usztywnienia masztu zostaną zastosowane odciągi wykonane z linek, to warto też pomyśleć o **bezpieczeństwie przelatujących ptaków.** Ptaki nie widzą cienkich linek. Minimalna średnica linki jaką ptak jest w stanie zauważyć w locie wynosi 1,5 mm. Dlatego trzeba stosować co najmniej tej grubości linki.

Należy bezzwłocznie przerwać pracę przy antenie jeśli nastąpi zmiana pogody, zapowiadająca wyładowania atmosferyczne.

Po założeniu anteny można już określić potrzebną długość przewodu antenowego. Gdy jego długość całkowita wyniesie mniej niż 20 m, wystarczy z powodzeniem popularny i najtańszy przewód typu RG 58 C/U. Przy dłuższych odcinkach trzeba rozważyć celowość zastosowania kabla o mniejszym tłumieniu jednostkowym (na przykład RG 213 U) ale za to dwukrotnie droższego. Dla ułatwienia wyboru, w tabelicy przedstawiono parametry jednego i drugiego przewodu. Warto w tym miejscu dodać, że przewód o lepszych parametrach jest grubszy i sztywny. Nadajnik dołączony takim przewodem będzie w całym tego słowa znaczeniu "stacjonarny".

Teraz pozostaje tylko przygotować materiał i niezbędne narzędzia. Oprócz przewodu o odpowiedniej (wynikającej z projektu) długości potrzebne będą jeszcze co najmniej dwa wtyki koncentryczne. Do przeprowadzenia regulacji anteny potrzebny będzie jeszcze oddzielny pomiarowy odcinek przewodu o długości 3,64 m, zaopatrzony z obu stron we wtyki. Długość przewodu odpowiada połowie długości fali skorygowanej współczynnikiem skrócenia. Gdy wysokość masztu anteny, licząc od podstawy, jest większa niż 4 m, taki przewód pomiarowy jest za krótki. Trzeba przygotować odpowiednio dłuższy, będący krotnością 3,64 m. Warto przy tym jednak pamiętać, że im dłuższy kabel pomiarowy, tym dokładność pomiarów będzie mniejsza.

Sposoby regulacji anten stacjonarnych są w zasadzie identyczne jak anten samochodowych i były opisane w numerze 7/1992 miesięcznika "Radioelektronik". Sama regulacja zaś jest o wiele trudniej-

sza, gdyż każda zmiana długości promiennika pociąga za sobą konieczność odłączenia anteny od masztu. Dlatego, aby oszczędzić czas i wysiłek, warto postępować w sposób planowy.

1) Przed montażem anteny trzeba z jej danych technicznych odczytać i zapamiętać wymaganą długość mechaniczną. Trzeba wiedzieć, jaką antenę się instaluje. Czy jest to antena $1/4 \lambda$, $1/2 \lambda$ czy też $5/8 \lambda$? Pozwoli to na wstępne oszacowanie poprawnej długości promiennika. Wychodząc z założenia, że λ równa jest 11 mm, można dla każdej anteny określić jej długość. Trzeba tylko wziąć pod uwagę fakt, że długość mechaniczna będzie zawsze nieco mniejsza niż ta wyliczona z danych elektrycznych.

2) Przed przystąpieniem do montażu trzeba upewnić się, że kabel jest bez wad. W tym celu należy dołączyć go do nadajnika poprzez reflektometr, a jego drugi koniec przykręcić do sztucznego obciążenia i zmierzyć współczynnik SWR. Jeśli w kablu nie ma wad SWR nie będzie większy niż 1,1. Jeżeli współczynnik jest większy należy zająć się kablem.

3) Wszystkie odcinki anteny, tworzące jej wymaganą długość całkowitą powinny być skręcone.

4) Wszystkie połączenia elementów anteny należy sprawdzić omomierzem. Zmierzona rezystancja nie może być w żadnym wypadku większa niż 0,1 Ω . Szczególną uwagę trzeba zwrócić na te miejsca anteny, w których płynie maksymalny prąd.

5) Przymocować antenę do masztu.

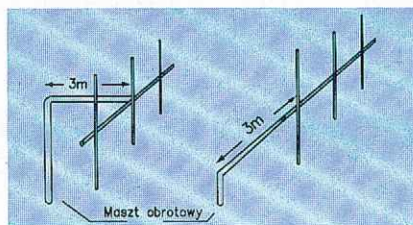
6) Do anteny dołączyć przewód pomiarowy, a drugi jego koniec do reflektometru. Do drugiego gniazda reflektometru zaś można przykręcić przewód od nadajnika.

7) W tak zmontowanym układzie mierzy się SWR na kanale 19 (środek pasma). Wynik należy nanieść na przygotowaną wstępnie na papierze podziałkę. W podobny sposób mierzy się SWR na innych kanałach. Z uzyskanych wyników należy wykreślić krzywą dopasowania.

8) Kształt krzywej (warto ją porównać z przedstawioną w "ReAV" nr 7/1992) pozwoli na ustalenie niezbędnych zmian w długości promiennika. Zatem należy odkręcić antenę od masztu i dokonać odpowiedniej korekty długości.

9) Teraz trzeba powtórzyć czynności wymienione w punktach 7) i 8), aż do uzyskania odpowiedniej (czyli podanej przez producenta) wartości SWR.

Po zakończeniu regulacji trzeba mimo wszystko antenę jeszcze raz odkręcić aby odłączyć przewód pomiarowy, a założyć właściwy oraz nie zmieniając dłu-



Rys.13. Zasady konstrukcji anten wieloelementowych

gości anteny, dokręcić wszystkie śruby i zabezpieczyć wszelkie złącza przed przenikaniem wody. Anteny wykonane solidnie mają w miejscach połączeń pierścienie uszczelniające wykonane z tworzywa sztucznego. Ale niestety jest to rzadkością. Dlatego wszelkie połączenia powinny być okrócone elastyczną taśmą. Teraz można dopiero ostatecznie umocować i uziemić antenę. Następnie trzeba ułożyć przewód na zaplanowanym miejscu w domu, mocując go "po drodze" tak, aby nie mógł być poruszany przez wiatr. Jeśli się dysponuje miernikiem natężenia pola oraz dużą ilością czasu, to można regulować antenę nieco inaczej. Miernik natężenia pola ustawia się w pewnej odległości od anteny nadajnika. Odległość ta powinna być większa niż 50 m. Antenę nadajnika reguluje się wstępnie za pomocą reflektometru, następnie przeprowadza się dokładną regulację na maksimum wskazania miernika natężenia pola. Żeby taka regulacja była możliwa potrzebny jest dodatkowo ręczny nadajnik CB, który będzie obsługiwany przez osobę odczytującą wskazania miernika natężenia pola. Gdy podczas regulacji okaże się, że większą wartość natężenia pola uzyskuje się przy gorszym SWR, to nie ma powodu do obaw, jeżeli SWR nie jest większy niż 1,5. Przenosząc miernik natężenia pola w różne miejsca dookoła badanej anteny, można też wykryć ewentualne zniekształcenia dookólnej charakterystyki promieniowania.

Aby zwiększyć zasięg i odporność na zakłócenia można używać anten kierunkowych. W technice CB stosuje się pra-

wie wyłącznie anteny typu YAGI 3- lub 4-elementowe. Ponieważ rozmiary dobrej anteny muszą być porównywalne przynajmniej z długością ćwiartki fali, w przypadku anten kierunkowych są to anteny dużych rozmiarów. Jednak prawdziwy problem tkwi w sposobie mocowania. Zgodnie z przyjętą pionową polaryzacją fali pasma CB, antena powinna być ustawiona tak, aby jej promiennik (dipol) był prostopadły do ziemi. Antena więc musi być zamocowana na poziomym wysięgniku o długości minimum 3 m, co widać na rys. 13. Całkowita długość masztu musi być taka, aby dolny koniec dipola był umieszczony przynajmniej 5 m nad podstawą masztu. Każde inne pionowe mocowanie zniweczy poniesione koszty i nakład pracy, ponieważ antena będzie miała gorsze parametry niż, powiedzmy, dipol $1/2 \lambda$. Jedynie w przypadku łączności DX-owych, można mocować antenę YAGI poziomo, unikając wszystkich podanych poprzednio kłopotów. Poziome położenie jest możliwe dlatego, że fala po odbiciu od jonosfery już nie ma tej samej polaryzacji, co fala wysłana z nadajnika.

Oddzielną sprawą jest obracanie anteny. Do tego potrzebny jest zdalnie sterowany rotor.

Przy wyborze anteny kierunkowej trzeba pamiętać, że za pomocą takiej anteny odbiera się i nadaje tylko w jednym określonym kierunku, a więc nie można usłyszeć wołania (być może bardzo ważnego) z kierunku przeciwnego do ustawienia anteny. Nie można także nadać komunikatu przeznaczonego dla wszystkich dookoła. Stąd wniosek, że posiadając antenę kierunkową powinno się mieć również antenę zwykłą o dookólnej charakterystyce promieniowania, a ponieważ radio wyposażone jest tylko w jedno gniazdo antenowe, to – w zależności od potrzeb – trzeba zamieniać wtyki antenowe lub zainstalować przełącznik antenowy. Przełącznik najlepiej umieścić przy radiu tak, aby możliwie szybko móc wybrać klawiszem lub pokrętłem odpowiednią antenę. □

Porównanie parametrów przewodów koncentrycznych RG 58 C/U i RG-213

Długość [m]	Tłumienie [dB]		Straty mocy nadawania [%]		Straty czułości odbioru [%]	
	RG 58 C/U	RG-213	RG 58 C/U	RG-213	RG 58 C/U	RG-213
5	0,45	0,15	10	3	5	1,7
10	0,90	0,30	19	7	11	3,5
15	1,35	0,45	27	10	17	5
20	1,80	0,60	34	13	23	7,2
30	2,70	0,90	47	19	36	11
40	3,60	1,20	57	24	51	15
50	4,50	1,50	65	29	68	18,8

Jak korzystać z korektora częstotliwości

Jakość i wierność odtwarzania muzyki zależy w dużej mierze od zachowania proporcji między głośnością w poszczególnych podzakresach pasma częstotliwości. Urządzenia elektroniczne zmieniają te proporcje, a więc powodują odchylenia od idealnej charakterystyki częstotliwości. Wartość odchylenia wnoszonego, np. przez gramofon lub magnetofon może być rzędu kilku decybeli, a to ma już wpływ na brzmienie dźwięku. Jeszcze większe odchylenia powodują zestawy głośnikowe, których charakterystyki wykazują nie tylko zachwianie równowagi między przenoszeniem małych i wielkich częstotliwości ale mają ponadto szereg zafalowań i rezonansów. Szczególnie wyraźnie są słyszalne uwypuklenia lub obniżenia stosunkowo wąskiego zakresu częstotliwości, powodujące nienaturalne brzmienie dźwięku.

Charakterystyka pomieszczenia odsłuchowego jest wypadkową wielu czynników składowych, takich jak rozmiary i kształt pomieszczenia, rozmieszczenie głośników, pokrycie pomieszczenia materiałami tłumiącymi dźwięk, wypełnienie pomieszczenia meblami. Brak materiałów tłumiących, a więc dywanów i zasłon, powoduje wzrost słyszalności w zakresie większych częstotliwości, ale także wytwarza rezonanse w zakresie małych częstotliwości. Nadmierne wytłumienie pomieszczeń jest również szkodliwe i powoduje zubożenie dźwięku o składniki o większych częstotliwościach, a więc głuche brzmienie dźwięku. Korzystając z korektora użytkownik ma możliwość swobodnego kształtowania brzmienia dźwięku, dowolnie uwypuklając i tłumiąc poszczególne podzakresy częstotliwości i powodując jednocześnie, np. uwypuklenie lub wyeliminowanie poszczególnych grup instrumentów albo wykonawców. Na przykład, chcąc wyodrębnić instrumenty basowe należy uwypuklić zakres częstotliwości poniżej 250 Hz. Jednocześnie aby uniknąć głuchego brzmienia należy podbić zakresy 8 kHz i 16 kHz. Korektor umożliwia wzmocnienie lub stłumienie nawet wąskiego przedziału częstotliwości.

Ustawienie suwaków wszystkich potencjometrów w jednakowym położeniu powoduje taki sam skutek jak regulacja siły głosu, tzn. wzmocnienie albo osłabienie głośności.

Charakterystyka podzakresów korektora

30 Hz. Regulator ten służy do kompensacji charakterystyki głośników w zakresie skrajnie małych częstotliwości, do redukcji zakłóceń pochodzących od drgań, np. silnika gramofonu, albo sprzężenia akustycznego gramofonu z zestawami głośnikowymi.

60 Hz. Uwypuklenie tego zakresu częstotliwości wywołuje wrażenie pełnego brzmienia, pod warunkiem posiadania odpowiednio dobrych zestawów głośnikowych. Regulator ten może służyć do eliminowania przydźwięku sieci o częstotliwości 50 Hz. Nie należy nadmiernie wzmocniać tego zakresu podczas głośnego słuchania.

125 Hz. Uwypuklenie tego zakresu wywołuje wrażenie pełnego dźwięku, natomiast zmniejszenie wzmocnienia powoduje wzrost wyrazistości i zrozumiałości mowy.

250 Hz. Regulacja w tym zakresie (osłabienie) pozwala wyeliminować szkodliwe rezonanse pomieszczenia odsłuchowego, wywołujące wrażenie dudnienia i pogarszające wyrazistość dźwięku. Regulator ten wpływa na wzrost zrozumiałości mowy, podobnie jak regulator 125 Hz.

500 Hz. Położenie regulatora tego zakresu w znacznym stopniu decyduje o wypadkowym wrażeniu głośności dźwięku.

Tuner i wzmacniacz z pięciopasmowym korektorem graficznym firmy NOKIA.
Regulowane częstotliwości: 100 i 400 Hz, 1,4 i 12 kHz.

1 kHz. Wzmocnienie tego zakresu powoduje wyodrębnienie głosów solistów, jednak nadmierne jego wyeksponowanie prowadzi do zmniejszenia zrozumiałości mowy.

2 kHz. Czułość ucha ludzkiego jest największa w tym zakresie. Jeżeli dźwięk jest suchy, "metaliczny" należy zmniejszyć poziom tego zakresu.

4 kHz. Chcąc uzyskać dyskretne i nienarzucające się słuchaczowi brzmienie dźwięku należy obniżyć poziom tego zakresu, jak też poziom zakresu 2 kHz. Zbytne uwypuklenie tego zakresu sprawia, że dźwięk jest "ostry" i "metaliczny".

8 kHz. Wzmocnienie tego zakresu zwiększa "przejrzystość" i dzwięczność muzyki, szczególnie instrumentów strunowych i perkusyjnych.

16 kHz. Regulator ten działa na skrajnie wysokie częstotliwości słyszalne, umożliwia subtelne wzbogacenie dźwięku, szczególnie instrumentów perkusyjnych. Stłumienie tego zakresu umożliwia zmniejszenie dokuczliwego szumu albo zakłóceń pojawiających się czasami przy odbiorze programów stereofonicznych, przy jednoczesnym niewielkim ograniczeniu pasma słyszalnego. Nie wskazane jest uwypuklenie tego zakresu częstotliwości w przypadku gdy nagranie jest gorszej jakości. Zostaną bowiem w pierwszym rzędzie wzmocnione szumy i zakłócenia. (J.S.) □

W artykule wykorzystano materiały firmowe Zakładów Radiowych RADMOR.



KASETY VIDEO FIRMY PANASONIC

Jerzy JUSTAT

Na rynku kaset video jest coraz więcej firm oferujących swoje wyroby. Poniżej przedstawiamy kasety video firmy Panasonic. W sprzedaży jest kilka rodzajów kaset tej firmy. Najbardziej popularne są kasety Super Premium Standard VHS o czasach nagrywania i odtwarzania 30, 60, 180, 195, 240 min. Czas zapisu jest podawany w oznaczeniu kasety NV-E180SP.

Kasety standardowe zaleca się do codziennego nagrywania programów sportowych, rozrywkowych, filmów emitowanych przez TV.

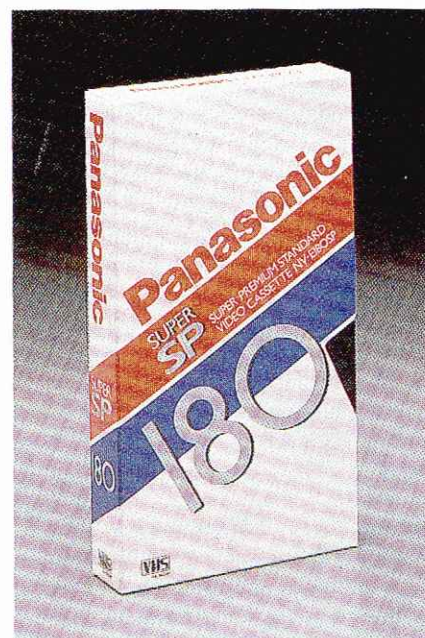
Kasety wyższej jakości High Grade VHS o oznaczeniu NV-E180SG mają dwa czasy odtwarzania 180 i 240 min. Powinny być stosowane do nagrywania programów wymagających wyższej jakości obrazu i dźwięku. Mają większą rozdzielczość i zapewniają zapis oraz odtwarzanie obrazu i dźwięku z wyższą dynamiką. Mają zastosowanie zwłaszcza do kamer video oraz do tworzenia taśmotek i wielokrotnego odtwarzania z zachowaniem wysokiej jakości zapisu.

Kasety najwyższej klasy Super High Grade S-VHS NV-SE180XD mają czas odtwarzania 180 min. Zapewniają najwyż-

szą jakość zapisu w kamerach i magnetowidach VHS, przy zapisie Long Play i Standard Play. Są również niezbędne przy korzystaniu ze sprzętu S-VHS, aby otrzymać wysoką rozdzielczość obrazu i jakość dźwięku.

Do kamer video standardu VHS-C są przeznaczone kasety 30 i 45 minutowe High Grade o oznaczeniu NV-EC30EHG. Do kamer S-VHS-C są produkowane kasety z takim samym czasem nagrywania i odtwarzania co kasety VHS-C o symbolu NV-SE30EXD.

Przy zakupie kaset firmy Panasonic trzeba bardzo zwracać uwagę czy nie są one podrabiane. Najlepiej kupować kasety w sklepach firmowych, gdzie gwarantowane jest źródło pochodzenia kaset. Na naszym rynku pojawiły się falsyfikaty kaset NV-E180 SP, których jakość jest bardzo niska. Oryginalna kaseta video jest zapakowana w folię bardzo dobrze przylegającą do pudełka. Z lewej strony kasety jest umieszczony biały napis E180. Napis "Panasonic" (w kolorze złotym) znajduje się pośrodku uchylnej klapki. Od spodu na kasecie widać wypukły napis "Made in Japan". W falsyfikatach folia słabo przylega do opakowania kase-



ty. Brak jest oznaczenia symbolu czasu odtwarzania lub jest on w kolorze czarnym, a napis "Panasonic" znajduje się na uchylnej klapce z lewej strony. Napis "Made in Japan" jest wklęsły.

Opracowano na podstawie materiałów firmy Panasonic

CHIŃSKIE ANTENY SATELITARNE

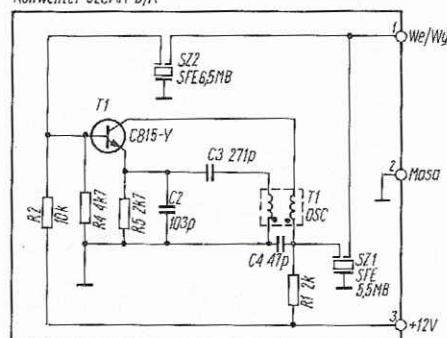
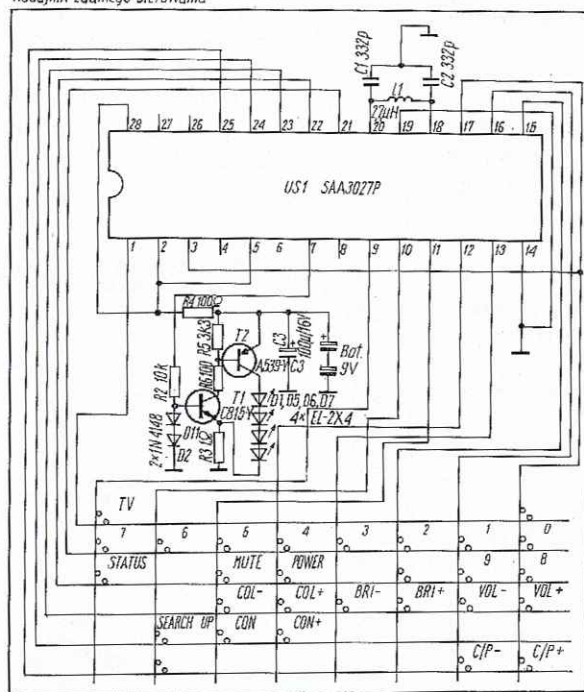
Rozsyłanie programów telewizyjnych po ogromnych przestrzeniach Pańska Środka nie jest sprawą prostą. Nie wchodzi w grę stosowanie radiolinii — zwłaszcza na rzadko zaludnionych obszarach, których tam wiele — gdyż ze względu na odległości, w sumie kilkaset tysięcy kilometrów, koszt byłby olbrzymi. W Chinach zastosowano nowocześniejszą metodę rozsyłania satelitarnego.

Podróżując po prowincjach odległych od Pekinu widzi się ogromne czasze anten odbierających centralne programy telewizji pekińskiej (jest ich trzy), retransmitowane następnie przez lokalne nadawniki. Producentem tych anten jest firma Kewitong (KWT) należąca do Chińskiej Akademii Nauk. Kewitong produkuje anteny zarówno z pełnej blachy, jak i siatkowe, średnice anten do celów retransmisji wynoszą 3,2 m, 5 m (fot.), 7 m, 9 m i 15 m.

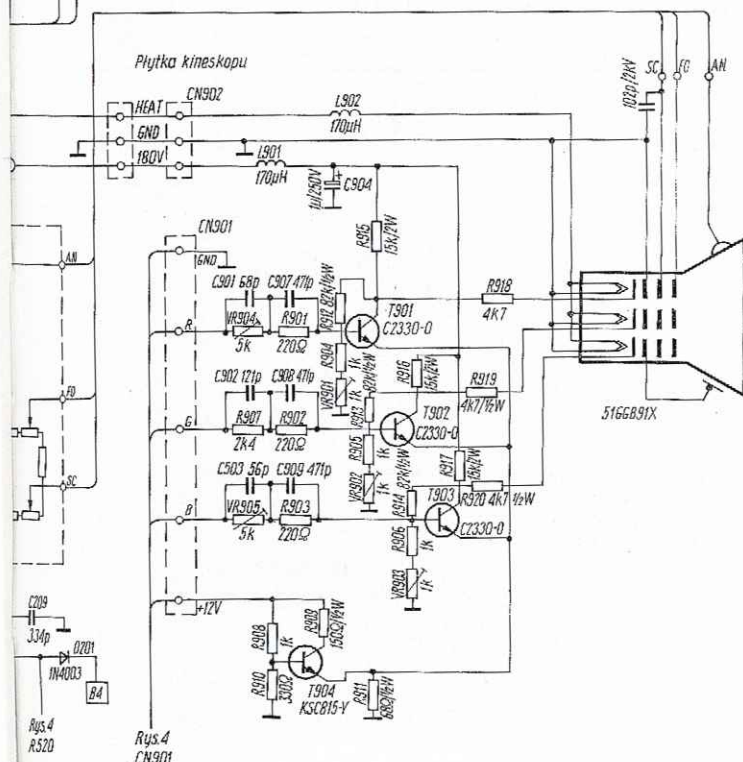
Wzmocnienie anteny 7 m dla pasma Ku (11,7-12,2 GHz, 12,2-12,7 GHz) wynosi 57,3 dB a dla pasma C (3,7-4,2 MHz) — 47,8 dB. Współczynnik fali stojącej nie przekracza 1,25, polaryzacja dowolna. Anteny mogą się obracać o 360° w azymucie i 0-90° w elewacji, wytrzymując siłę wiatru do 50 m/s. Sterowanie położeniem może być ręczne lub automatyczne, to ostatnie przy użyciu sterownika KWT-III. Do odbioru indywidualnego (oprócz programów własnych w Chinach można odbierać satelity indonezyjskie i japońskie) firma produkuje anteny BSA o średnicach 0,8-2,0 m i wzmocnieniu odpowiednio 35,0-45,1 dB, wszystkie z pełną czaszą aluminiową. Ciekawostką techniczną jest ruchoma antena 7 m na pasmo C, zainstalowana na podwoziu ciężarówki, stabilizowanym przez wysięgniki, jak dźwig.

(k) □





Rys. 6. Schemat nadajnika zdalnego sterowania i konwertera fonii SECAM D/K



7. Wyjście przełącznika pasma VHF-1
8. Wyjście przełącznika pasma VHF-3
9. Wejście analogowe ARCZ
10. Wyjście przełącznika pasma UHF
11. Nie wykorzystane (zwarłe do masy)
12. Wyjście przełącznika trybu pracy z TV na AV
- 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19. Wejścia sterowania miejscowego
20. Wejście bramkujące rodzaj systemu
21. Masa układu
- 22, 23, 24. Wyjście sterujące torem R, G, B
25. Wyjście szybkiego wygaszania
26. Wejście synchronizacji poziomej
27. Wejście synchronizacji pionowej
28. Połączenie dla elementów zewnętrznych do generatora RC
29. Wejście dla sygnału z układu koincydencji poziomej (TDA8305)
30. Nie wykorzystane (zwarłe do masy)
- 31, 32. Podłączenie kwarcu 10 MHz
33. Wejście/wyjście wznowiania włączenia zasilania
34. Nie wykorzystane (zwarłe do masy)
35. Wejście sygnałów zdalnego sterowania
36. Nie wykorzystane (zwarłe do masy)
37. Wyjście sterujące efektami dźwiękowymi
38. Nie wykorzystane (zwarłe do masy)
39. Wejście/wyjście impulsów zegarowych magistrali I²C-bus
40. Wejścia/wyjścia danych magistrali I²C-bus
41. Wejście/wyjście sterujące gotowość do pracy/włączenie odbiornika
42. Napięcie zasilania +5 V

W omawianym odbiorniku 128-bitowa pamięć nieulotna US2 - 85C72 umożliwia zmagazynowanie danych dotyczących 40 wybranych programów. Zastosowanie w jej miejsce pamięci 256-bitowej, np. EPROM, typu PCF8582A lub CMOS - PCF8570, rozszerza możliwości zapamiętania do 90 wybranych programów.

W wielofunkcyjnym układzie scalonym US101 (TDA8305) zostają wytworzone sygnały sterujące układy:

odchylenia poziomego z tranzystorami T401 (C2331) i T402 (D1651) (końcówka 26 US101).

W układzie odchyłania poziomego regulacja częstotliwości generatora linii odbywa się potencjometrem VR401, dołączonym do końcówki 23 układu TDA8305, a regulacja fazy sygnału wizyjnego względem impulsów powrotów odchyłania poziomego jest dokonywana potencjometrem VR402, dołączonym do końcówki 28 tego układu (wejście drugiego detektora fazy).

Obciążeniem wzmacniacza mocy odchyłania poziomego jest transformator WN, który oprócz sterowania cewkami odchyłania poziomego wytwarza: regulowane potencjometrami SC i FO napięcia stałe do zasilania siatki drugiej i ogniskującej kineskopu, napięcie żarzenia kineskopu, napięcie + 180 V do zasilania końcowych

wzmacniaczy wizyjnych oraz napięcie +25 kV do zasilania anody kineskopu, zmiana którego może odbywać się przez regulację napięcia +125 V potencjometrem VR801. Układ korekcji zniekształceń geometrycznych stanowi transformator T401 wraz z kondensatorami, rezystorami i cewkami dołączonymi do cewek odchylenia pionowego i poziomego (V2, H2). Minimalizacja zniekształceń na ekranie kineskopu odbywa się przez zmianę cewki L401.

Zasilanie odbiornika (rys. 3)

Wyprostowane napięcie sieci prądu przemiennego 220 V (160 ÷ 260 V) jest doprowadzane do dwutaktowej przetwornicy, pracą której steruje układ scalony TDA4601. Funkcję tranzystora przełączającego spełnia wysokonapięciowy tranzystor T801 (BU508AF). Układ TDA4601 zabezpiecza przed:

- przeciążeniem z ograniczeniem prądu;
- przed nadmiernym obniżeniem się napięcia zasilającego układ scalony US801;
- przed przerwaniem pętli sprzężenia zwrotnego.

W przypadku zadziałania przynajmniej jednego z tych zabezpieczeń, po usunięciu jego przyczyny układ TDA4601 rozpoczyna normalną pracę.

Wyprowadzenia układu scalonego TDA4601

1. Wyjście napięcia odniesienia (U_{ref})
 2. Identyfikacja przejścia przez zero
 3. Wejście regulujące pracę wzmacniacza układu TDA4601
 4. Wejście do podłączenia elementów zewnętrznych (R809, C812) do generatora zbocza narastającego w układzie TDA4601
 5. Wyprowadzenie do podłączenia zewnętrznych układów umożliwiających wyłączenie zasilacza
 5. Masa
 7. Wyjście wzmacniacza prądu bazy tranzystora przełączającego
 8. Wyjście sterujące tranzystor przełączający
 9. Zasilanie układu
- Napięcia wyjściowe z uzwojeń wtórnych transformatora przetwornicy, prostowane przez diody D821 ÷ D823 dają napięcia stałe odpowiednio: +125 V, +16,5 V, +18 V. Z napięcia +125 V jest otrzymywane (R822, DZ824) napięcie +33 V, natomiast z napięcia +16,5 V, doprowadzonego do układów stabilizacji

US802 i US803, są uzyskiwane napięcia +12 V i +5 V. Regulacja napięć wyjściowych odbywa się za pomocą potencjometru VR801.

Tranzystor T802 spełnia funkcję przełącznika elektro-nicznego, sterowanego przez tranzystor TR01 z końcówki 41 mikroprocesora US1, włączającego napięcie +12 V do układów odbiornika. □

Dołącz do najlepszych!

INTERTELECOM

MIEDZYNARODOWE TARGI ŁÓDZKIE
17-20.03.1993
 ŁÓDŹ, ul. Ks. SKORUPKI 21

URZĄDZENIA:
 KOMUTACYJNE
 TELETRANSMISYJNE
 TERMINALNE
 RADIOWO-TELEWIZYJNE
 KONTROLNO-POMIAROWE
 SYGNALIZACYJNE
 ZASILAJĄCE
 AUTOMATYZACJI POCZTY

ORAZ
 KABLE I ŁĄCZA OPTYCZNE
 WYPOSAŻENIE, SPRZĘT,
 TECHNOLOGIE TELEKOMUNIKACYJNE

Międzynarodowe Targi Łódzkie Sp. z o.o.
 Łódź International Fair Ltd.
 ul. Piotrkowska 148/150, 90-063 Łódź
 Tel. (42) 36-38-33 w. 2673, 37-29-36
 Tlx 886264 mil pl Fax (42) 37-29-35

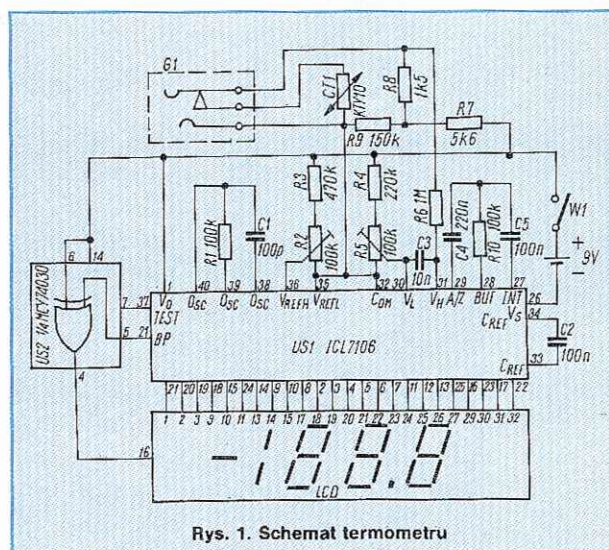
elektronika w domu

Termometr cyfrowy z przetwornikiem ICL7106

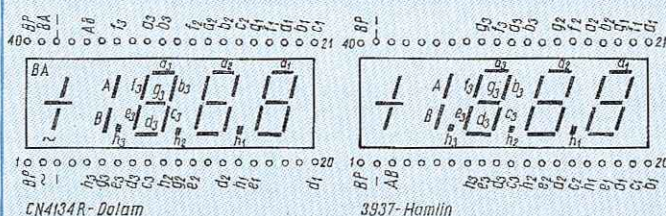
Sławomir Bilicz

Monolityczny układ scalony ICL7106 firmy Intersil jest przetwornikiem analogowo-cyfrowym, umożliwiającym wykonanie nie tylko woltomierza cyfrowego, ale również innych przyrządów pomiarowych wyposażonych w wyświetlacz z ciekłego kryształu. Przykładem takiego przyrządu jest opisany w artykule termometr cyfrowy o zakresie pomiarowym $-50^{\circ}\text{C} \div +150^{\circ}\text{C}$.

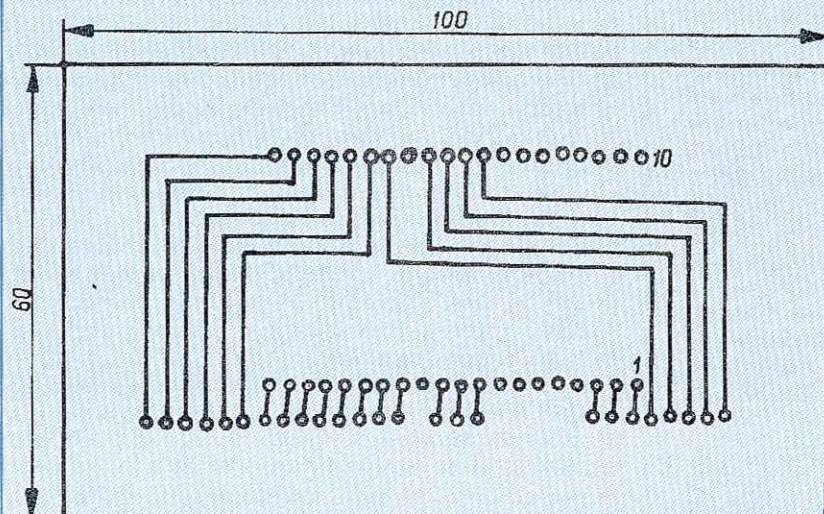
W układzie scalonym ICL7106 są niezbędne elementy aktywne dekodera kodu BCD na kod wyświetlacza 7-segmentowego, stopnie wyjściowe do wyświetlacza LCD, źródło napięcia odniesienia oraz generator przebiegu synchronizującego. Termometr, którego schemat przedstawiono na rys. 1, współpracuje z czujnikiem temperatury KTY10 firmy Siemens. KTY10, to krzemowy czujnik temperatury o liniowej charakterystyce w zakresie temperatur $-50^{\circ}\text{C} \div +150^{\circ}\text{C}$. Czujnik ma rezystancję $2\text{ k}\Omega \pm 1\%$ przy temperaturze $+25^{\circ}\text{C}$ i prądzie 1 mA. Rezystancja czujnika wzrasta ze wzrostem temperatury. Dryft temperaturowy nie przekracza 0,75%/K. Układ pomiarowy termometru składa się z przetwornika US1



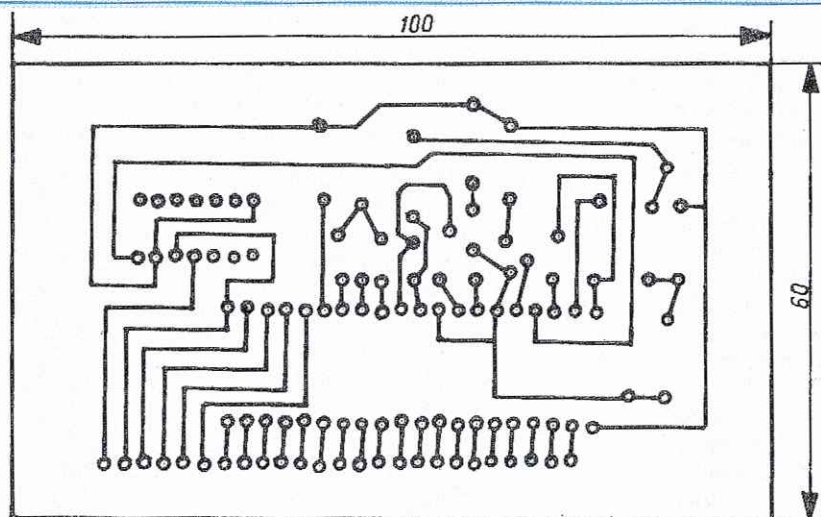
Rys. 1. Schemat termometru



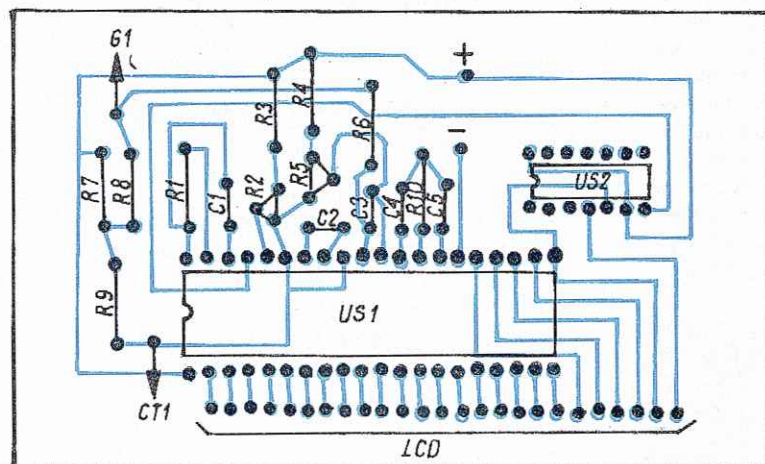
Rys. 2.
Oznaczenia
wyprowadzeń
wyświetlaczy
LCD



Rys. 3. Płytkę drukowaną wyświetlacza LCD



Rys. 4. Płytkę drukowaną układu pomiarowego



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej układu pomiarowego

sterującego bezpośrednio wskaźnikiem LCD oraz z układu US2 sterującego miejscem przecinka. Wynik pomiaru jest wyświetlany na wyświetlaczu LCD, charakteryzującym się małym poborem mocy. W układzie modelowym zastosowano wyświetlacz 3937 firmy Hamlin, ale można również zastosować polski wyświetlacz CN4134R "Dolam". Należy jednak uwzględnić różnice w funkcjach wyprowadzeń (rys. 2).

Do zasilania układu zastosowano baterię 9 V. Układ pobiera prąd ok. 2,5 mA, bateria wystarczy więc na miesiąc pracy ciągłej. W celu przedłużenia czasu pracy zastosowano wyłącznik zasilania W1, który umożliwia chwilowy odczyt temperatury.

Elementy R1, R10, C1÷C5 wchodziły w skład układów czasowych i pamięci przetwornika. Rezystory R7÷R9 poprawiają liniowość czujnika CT1. Napięcie z czujnika, zależne od temperatury, jest doprowadzane do wejścia analogowego przetwornika US przez rezystor R6. Do zerowania wskazań wykorzystuje się rezystor nastawny R5. Z uwagi na jednobiegunowe zasilanie, takie zerowanie jest niezbędne do automatycznej zmiany znaku. Rezystorem nastawnym R2 ustawia się wartość mnożnika napięcia mierzonego, a więc zakres wskazań przyrządu.

Termometr cyfrowy jest wyposażony w czujnik temperatury umieszczony w obudowie termometru, jednak w celu zwiększenia zakresu jego stosowania dobudowano dodatkowe gniazdo G1, do którego można dołączyć czujnik w postaci sondy. Umożliwia to mierzenie temperatury, np. w lodówce, na zewnątrz pomieszczenia lub własnego ciała. Długość przewodów łączących czujnik z układem może wynosić nawet kilkadziesiąt metrów.

Termometr zmontowano na dwóch płytkach drukowanych. Na jednej (rys. 3) znajduje się wyświetlacz LCD, a na drugiej (rys. 4) — układ pomiarowy. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej układu pomiarowego przedstawiono na rys. 5.

Rezystory nastawne R2 i R5 powinny być wieloobrotowe. Jako gniazdo G1 zastosowano gniazdo słuchawkowe typu Mini-Jack.

Skalowanie układu

Czujnik temperatury należy zanurzyć w wodzie z topniejącym lodem i po ustaleniu się wskazań (ok. 1 min), czyli zrównaniu temperatury czujnika z temperaturą wody, rezystorem nastawnym R5 należy ustawić wskazanie wyświetlacza na wartość 000,0. Następnie należy zanurzyć czujnik temperatury we wrzącej wodzie i rezystorem nastawnym R2 ustawić wskazanie wyświetlacza na 100,0. Czynności te trzeba powtórzyć kilkakrotnie. Po dokładnym wyskalowaniu pomiar temperatury nie powinien być obciążony błędem większym niż 0,1°C. □

Atomowy wzorzec czasu

Wojciech Oszczak

Zasada przekazywania informacji

Wkrótce wejdziemy w XXI wiek. Wypada to zrobić, dysponując dokładnym czasem, znacznie dokładniejszym niż wskazujący przez najlepsze zegarki kwarcowe. Proponowane w artykule układy umożliwią skorzystanie z zegarów atomowych, uznawanych obecnie za najdoskonalsze wzorce czasu.

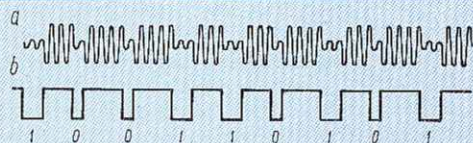
Problem określania (pomiaru) czasu jest tak stary, jak ludzkość. Definicja czasu była związana od początku z takimi zjawiskami, jak dzień i noc. Dlatego pierwszym wzorcem czasu była nasza ziemia, a właściwie czas jej obrotu dookoła własnej osi. Początkowo przyjęto, że jedna godzina równa się 1/24 czasu trwania jednego obrotu. Szybko okazało się, że czas jednego obrotu Ziemi wynosi dokładnie 23 godz. 56 min. i 4,091 sek. Ale to był jeszcze mały kłopot. Najgorsze było to, że Ziemia obraca się coraz wolniej. Nie są to zmiany duże, ale wystarczające do tego, aby zakwestionować taki wzorzec czasu.

W miarę postępu cywilizacyjnego wzrastały wymagania co do dokładności pomiaru czasu. W 1967 r. wprowadzono nową definicję sekundy. Obecnie sekunda jest to czas trwania 9.192.631.770 okresów promieniowania powstałego przy zmianie poziomu energetycznego atomów izotopu Cezu 133. Zegar zbudowany na tej zasadzie wykazuje niedokładność najwyżej jedną sekundę na milion lat. Na świecie pracuje obecnie 10 takich super-zegarów. Dwa z nich pracują w Niemczech i dostarczają dokładnej informacji o czasie dla takich instytucji jak: instytuty naukowe, elektrownie atomowe, poczta, kolej, energetyka, telewizja. Informacja ta jest przesyłana na falach radiowych.

Około 30 km na południowy zachód od Frankfurtu nad Menem, w miejscowości Mainflingen, jest zainstalowany nadajnik wysyłający ten najdokładniejszy sygnał czasu. Nadajnik jest znany pod nazwą DCF-77. Pracuje on na częstotliwości 77,5 kHz (fale super-długie) z mocą 25 kW, co zapewnia w promieniu ok. 1500 km poprawny odbiór za pomocą zwykłej anteny ferrytowej.

Dlaczego zatem z tego nie skorzystać? Za pomocą względnie prostych środków można uzyskać zegar najdokładniejszy z możliwych, który ponadto będzie wyposażony w kalendarz. Sam będzie wiedział, kiedy jest czas letni, a kiedy zimowy i sam rozpozna lata przestępne. W następnych artykułach zostaną przedstawione sposoby realizacji tego zadania. Doświadczymy się, jak zrobić zegar samodzielnny lub zegar-matkę, sterujący następnymi zegarami. Ponadto zostanie opisana przystawka do komputera spełniająca funkcję źródła aktualnego i dokładnego czasu. Po takim wstępie wielu Czytelników chciałoby od razu przystąpić do konstrukcji, ale żeby to dobrze zrobić trzeba poznać zasadę pracy stacji DCF-77.

Stacja DCF-77 pracuje nieprzerwanie przez 24 godziny na dobę wysyłając falę nośną o częstotliwości 77,5 kHz. Dokładnie co sekundę jest obniżana amplituda nośnej do 25% (rys. 1). Początek spadku amplitudy jest początkiem danej sekundy.



Rys. 1. Sygnał wzorcowy a - z nadajnika, b - po demodulacji

To już wystarczy w zasadzie do zbudowania zegara o najwyższej dokładności. Jeżeli odebrany sygnał poddamy detekcji (demodulacji), otrzymamy ciąg impulsów, który można wykorzystać do synchronizacji naszego zegara. Tak, to nie jest pomyłka! Piszę o synchronizacji, a nie o sterowaniu, ponieważ DCF-77 wysyła w każdej minucie tylko 59 impulsów sekundowych. Gdyby impulsy te ktoś użył bezpośrednio do sterowania zegara, szybko przekonał by się, że zegar taki miałby opóźnienie wynoszące dokładnie 1 minutę na godzinę. W pierwszej chwili może się wydawać, że jest to niepotrzebne utrudnienie. Za chwilę wrócimy do problemu brakującej sekundy, ponieważ są rzeczy ważniejsze.

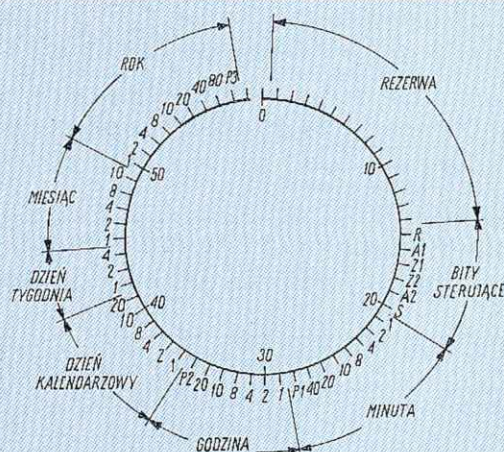
Otóż stacja DCF-77 przesyła informacje nie tylko o sekundach, ale także o minutach, godzinach, dniach kalendarzowych, dniach tygodnia, miesiącach i latach. Ale to jeszcze nie wszystko. Przesyłany jest także sygnał zmiany czasu z letniego na zimowy i na odwrót.

Raz na kilka lat trzeba dokonać korekty czasu, uwzględniającej nierównomierność obrotu Ziemi. Odbywa się to w czasie tej dodatkowej sekundy. Korekta taka jest także przesyłana na fali DCF-77.

Trzeba przyznać, że jak na taki prosty system przesyłania danych (obniżenie amplitudy co sekundę) ilość przekazywanych informacji jest duża.

Stan obniżenia amplitudy (rys. 1) trwa 0,1 do 0,2 sekundy. Przyjmijmy, że impuls o długości 0,1 s jest traktowany jako 0, a impuls o długości 0,2 s oznacza 1. Co to daje? Daje to możliwość zakodowania np. bieżącej minuty.

Popatrzmy na rys. 2, na którym przedstawiono sposób kodo-



Rys. 2. Zasada kodowania informacji

wania informacji. Liczby wewnątrz okręgu oznaczają kolejne sekundy, natomiast opisy zewnętrzne określają, jaka informacja jest przekazywana w kolejnej sekundzie. To tylko na pierwszy rzut oka może się wydawać bardzo skomplikowane. Za chwilę okaże się, że są to tylko pozory. Wcześniej powiedziano, że w każdej sekundzie sygnał może przyjmować dwie wartości: 1 lub 0. Na rysunku 2 widać, że minuta jest kodowana od 21 do 27 sekund. Obok wspomnianych sekund widzimy liczby 1, 2, 4, 8, 10, 20 i 40. Kodowanie polega na tym, że musimy zsumować liczby z tych sekund, w których wystąpił sygnał 1. Na przykład: jeżeli będzie to 21. minuta, to sygnał zakodowany ma postać:

Nr sekundy	Wartość	Kod	
21	1	1	1
22	2	0	
23	4	0	
24	8	0	
25	10	0	
26	20	1	20
27	40	0	
Razem 21			

Identycznie koduje się godziny, dni kalendarzowe, dni tygodnia, miesiące i lata. Nieco więcej uwagi trzeba poświęcić kodowaniu dni tygodnia. Jak widać z rys. 2 informacja o dniach tygodnia jest przesyłana w sekundach od 42 do 44. Zasada kodowania jest następująca

Nr sekundy:	42	43	44	
	1	0	0	Poniedziałek
	0	1	0	Wtorek
	1	1	0	Środa
	0	0	1	Czwartek
	1	0	1	Piątek
	0	1	1	Sobota
	1	1	1	Niedziela

Już widzę miny "starych wyjadaczy" komputerowych, którzy myślą, "po co tyle pisania, przecież to po prostu kodowanie w systemie BCD".

Obok liczb określających wartość (wagę) każdej sekundy, na

rys. 2 widzimy sekundy oznaczone symbolami P1, P2 lub P3. Żeby to wyjaśnić, postawmy sobie pytanie, co będzie jeżeli z jakiegoś powodu impuls będzie zniekształcony, czyli będzie krótszy lub dłuższy niż należy. Przecież wtedy można uzyskać zamiast jedynek, zero lub odwrotnie. Wtedy całe obliczenie nie jest nic warte. Konstruktorzy przewidzieli to i dodali tak zwane sygnały parzystości P1, P2, P3. Na rys. 2 przy sekundzie nr 28 mamy P1. Sygnał P1 będzie miał wartość 0, gdy w danej kodowanej minucie (sekundy 21-27) wystąpi parzysta liczba jedynek. Przy nieparzystej liczbie jedynek w polu minut, sygnał P1 będzie miał wartość 1. Daje to możliwość sprawdzenia poprawności odebranej informacji. Podobnie jest z sygnałami P2 i P3, przy czym P2 odnosi się do godzin, a P3 do informacji przesyłanej w sekundach od 36 do 57. Pozostaje wyjaśnić znaczenie bitów sterujących.

Nr sek.	Nazwa	Znaczenie
15	R	Antena nadawcza, 0—normalna, 1—rezerwowa
16	A1	0—normalnie, 1—zmiana czasu
17	Z1	10—czas zimowy, 01—czas letni
18	Z2	
19	A2	0—normalnie, 1—zwiastun dodatkowej sekundy
20	S	start informacji czasowej, zawsze 1

Jestem przekonany, że wielu technicznie zaawansowanych czytelników, już po przeczytaniu tych informacji będzie w stanie samodzielnie zaprojektować a nawet wykonać taki zegar, nie czekając na następne numery i moje propozycje. □

elektronika w różnych zastosowaniach



Wyłącznik zmierzchowy

mgr inż. Wojciech Sprawka

Przedstawiony w artykule wyłącznik zmierzchowy odznacza się prostotą konstrukcji i uruchomienia. Jest to układ bezstykowy zasilany bezpośrednio z sieci, co umożliwia znaczne obniżenie kosztu wyłącznika i zwiększenie jego trwałości.

Schemat wyłącznika zmierzchowego jest przedstawiony na rys. 1.

Czujnikiem oświetlenia jest fotorezystor RF, który wraz z potencjometrem P1 tworzy dzielnik napięcia, doprowadzanego do przerzutnika Schmitta (tranzystory T1, T2 i rezystory R1÷R6). W stanie zaciemnienia rezystancja fotorezystora jest bardzo wysoka i potencjometr P1 wymusza na wejściu przerzutnika stan niski (dolne napięcie progowe). Na kolektorze tranzystora T2 występuje wówczas napięcie ok. 3 V, które przez dzielnik napięcia, składający się z rezystora R8 i potencjometru P2, zatyka tranzystor T3. Bramka tyrystora Ty jest zasilana przez rezystor R9, w każdym półokresie napięcia tętniącego występującego na wyjściu mostka, następuje otwieranie tyrystora i żarówka Ż świeci. Ze wzrostem oświetlenia fotorezystora maleje jego rezystancja powodując wzrost napięcia doprowadzanego do wejścia przerzutnika. Po przekroczeniu wartości progowej górnej następuje zmiana stanu przerzutnika, na kolektorze tranzystora T2 pojawia się napięcie ok. 7 V powodujące otwarcie tranzystora T3 i wyłączenie tyrystora.

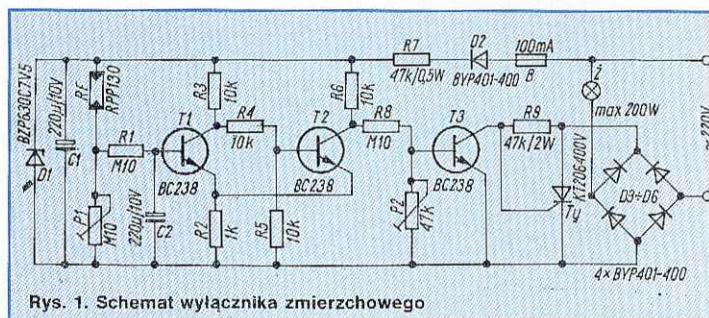
Przerzutnik jest zasilany bezpośrednio z sieci przez prostownik jednopółkowy z diodą D2, napięcie zasilania jest stabilizowane przez diodę Zenera D1. Kondensator C2 wprowadza niezbędne opóźnienie zadziałania wyłącznika przy gwałtownych zmianach oświetlenia. Potencjometr P1 służy do ustawiania czułości wyłącznika, potencjometr P2 — do ustalania punktu pracy tranzystora T3.

Płytką drukowaną wyłącznika jest przedstawiona na rys. 2a, rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej — na rys. 3. Rezystory — o mocy 0,125 W, jeżeli na rys. 1 nie podano inaczej.

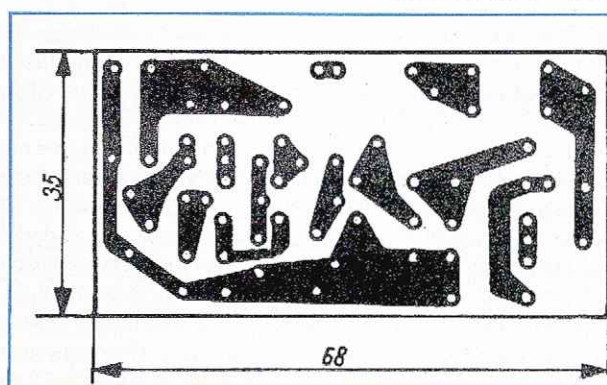
Ze względu na wydzielanie się ciepła w rezystorach R7 i R9 zaleca się lutowanie ich bez obcinania końcówek (można je zwinąć), a w obudowie urządzenia wykonanie otworów umożliwiających przepływ powietrza chłodzącego.

Uruchomienie urządzenia wymaga zachowania niezbędnej ostrożności, ponieważ na płytce występują napięcia niebezpieczne (nie ma izolacji od sieci). Łatwiejsze uruchomienie można uzyskać nie włączając początkowo kondensatora C2 (wyłącznik reaguje wtedy bez opóźnienia).

W pierwszym etapie potencjometrem P1 reguluje się próg zadziałania przerzutnika, mierząc napięcie na kolektorze tranzystora T2 względem katody tyrystora Ty. Powinno ono wynosić ok. 7 V przy oświetleniu fotorezystora światłem o natężeniu powodującym wyłączenie oświetlenia, a ok.



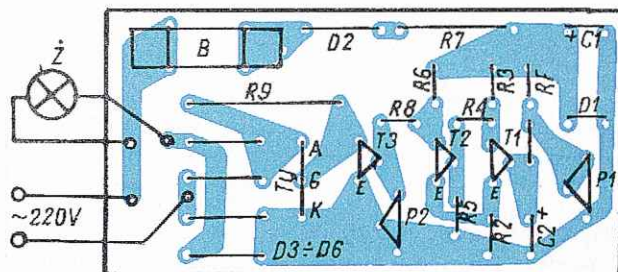
Rys. 1. Schemat wyłącznika zmierzchowego



Rys. 1. Schemat blokowy układu scalonego TCA965

3 V przy natężeniu włączającym sterowane oświetlenie. Następnie potencjometrem P2 ustala się warunki pracy tranzystora T3, który powinien przewodzić przy wyższym napięciu zmierzonym uprzednio, a nie przewodzić przy niższym napię

Rys. 2. Płytkę drukowaną wyłącznika



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej wyłącznika

ciu. Po ustawieniu obu potencjometrów wlotowuje się kondensator C2 i sprawdza działanie wyłącznika z wprowadzoną zwołką czasową.

Opisane urządzenie działa poprawnie od kilku miesięcy. □

elektronika w samochodzie



Wskaźnik napięcia akumulatora samochodowego

Leszek Halicki

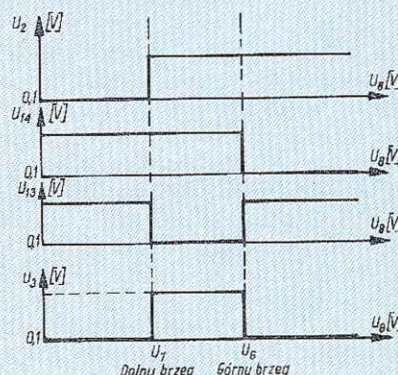
Firma Siemens produkuje od wielu lat scalony dyskryminator okienkowy TCA965. Od niedawna układ ten jest ogólnie dostępny w Polsce. W artykule opisano jedno z wielu zastosowań dyskryminatora – wskaźnik napięcia instalacji samochodowej. Urządzenie sygnalizuje za pomocą diod świecących następujące stany akumulatora: napięcie poniżej 11,5 V – akumulator rozładowany, napięcie mieszczące się w granicach od 11,5 V do 14,5 V – stan normalny, akumulator naładowany, oraz napięcie powyżej 14,5 V – stan przeładowania akumulatora. Wskaźnik został opracowany i wykonany w laboratorium "Re"

Schemat blokowy dyskryminatora okienkowego przedstawiono na rys. 1. Do wejścia 8 dyskryminatora doprowadza się badane napięcie wejściowe. Układ analizuje, czy napięcie mieści się w określonych granicach, czy jest poniżej dolnej lub powyżej górnej granicy albo poza tzw. okienkiem. W zależności od tego układysterowuje jedno z czterech wyjść: 13, 14, 3 lub 2, przez doprowadzenie do niego stanu niskiego. Ważną część układu scalonego stanowi zasilacz napięcia stabilizowanego 6 V, wykorzystujący źródło napięcia odniesienia 3 V.

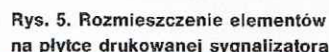
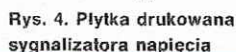
Napięcie stabilizowane otrzymywane na wyprowadzeniu 10 układu scalonego stosuje się m.in. do ustalenia granic "okienka". W tym celu wyprowadzenie to łączy się z odpowiednim wejściem układu scalonego za pomocą dzielników rezystancyjnych. Napięcie U_7 ustalające dolny brzeg "okienka" jest doprowadzane bezpośrednio do wejścia nieodwracającego komparatora K1. Podobnie napięcie U_6 ustalające górny brzeg "okienka" jest doprowadzane do wejścia odwracającego drugiego komparatora K2. Pozostałe napięcia U_8 (środek "okienka") i U_9 (połowa szerokości "okienka") są doprowadzane do odpowiednich wejść komparatorów za pomocą wzmacniaczy W1 i W2 (o wzmacnieniu 1). Wyjścia komparatorów połączono z wejściami przerzutników Schmitta o niewielkiej histerezie. Sygnały otrzymywane na wyjściach przerzutników są następnie doprowadzane do układu logicznego, który wydziela na wyprowadzeniach 2, 3, 13 i 12 napięcia użyteczne.

Układ logiczny wyposażono w wyjścia typu otwarty kolektor o obciążalności 50 mA. Wystarcza to doysterowania diody świecącej, niewielkiego przekaźnika lub miniaturowej żarówki, np. telefonicznej.

Na rys. 2 przedstawiono przykładowe charakterystyki przenosze-



Rys. 2. Zależność napięć na poszczególnych wyjściach układu TCA965 od napięcia na wejściu 8



Na rys. 3 przedstawiono schemat wskaźnika napięcia akumulatora samochodowego. Napięcie akumulatora jest doprowadzane przez dzielnik rezystancyjny R1, R2 do wyprowadzenia 8. Przy napięciu akumulatora 12 V napięcie na wyprowadzeniu 8 (wejście układu wskaźnika) jest równe 3 V. Wyprowadzenie 10 (wejście stabilizatora napięcia 6 V) połączono za pomocą rezystorów

Parametr	Jednostka	Wartość
Zakres napięć zasilania U_c	V	$4,25 \div 27$
Różnica napięć wejściowych U_i	V	U_c
Prąd wyjściowy I_0	mA	50
Prąd wyjściowy źródła napięcia stabilizowanego I_{10} (wypr. 10)	mA	10
Zakres temperatur pracy T_a	°C	$-25 \div 85$

Parametr	Jednostka	Wartość			Uwagi
		min.	typ.	maks.	
Pobór prądu I_c	mA		5	7	wypr. 13 i 2 w stanie H
Prąd wejściowy I_i	nA		20	50	wypr. 6, 7, 8
Prąd wejściowy I_i	nA		-400	-3000	wypr. 9
Wejściowe napięcie niezrównoważenia U_{i0}	mV	-20	± 10	20	wypr. 6/8, 7/8
Zakres napięcia wejściowego U_i	V	1,5		$U_c - 1$	wypr. 6, 7, 8
Zakres napięcia wejściowego U_i	mV	50		$U_c/2$	wypr. 9
Napięcie odniesienia U_s	V	2,8	3,0	3,2	wypr. 5 nieobciążone
Napięcie stabilizowane U_{i0}	V	5,5	6	6,5	wypr. 10 bez rezystora zewnętrznego przy $U_c \geq 7,9$ V
Współczynnik cieplny napięcia odniesienia αU_s	mV/K		0,5		
Histeresa U_{H1}	mV	14	22	30	granica okienka
Napięcie blokujące U_{4-12}	V		1,5		
Prąd blokujący I_{4-12}	μA		-100		

Sygnalizator należy zmontować na płycie drukowanej przedstawionej na rys. 4, zgodnie ze schematem montażowym – rys. 5. Uruchomienie sygnalizatora polega na ustawieniu granic "okienka" rezystorami nastawnymi R3 i R4. W tym celu do wyprowadzeń 1, 2 sygnalizatora należy dołączyć zasilacz stabilizowany o płynnie regulowanym napięciu wyjściowym w zakresie co najmniej od 10 ÷ 15 V. Pokrętem regulacji napięcia wyjściowego zasilacza ustawić napięcie 11,5 V. Rezystorem nastawnym R3 ustawić dolny brzeg "okienka", tzn. tak, aby przy regulacji napięcia powyżej 11,5 V dioda czerwona gasła, a zaświecała się zielona. Podobnie należy ustawić górny brzeg "okienka" rezystorem nastawnym R4. Przy przekroczeniu napięcia 14,5 V dioda zielona powinna gasnąć, a zaświecać się dioda żółta. W przypadku kłopotów z uruchomieniem sygnalizatora należy przede wszystkim sprawdzić napięcia na wyprowadzeniach 3 i 9 układu scalonego. Przewody doprowadzeniowe układu sygnalizatora należy dołączyć jak najbliżej zacisków akumulatora. Eliminuje się w ten sposób spadek napięcia na przewodach instalacji samochodu, fałszujący pomiar.

- [1] SIEMENS: Analog ICs, "Data Book", 1979/80
- [2] SIEMENS: Design Examples of Semiconductor Circuits, 1977/78
- [3] Wirsum S.: Nowe i najnowsze układy elektroniczne, WKŁ, 1986

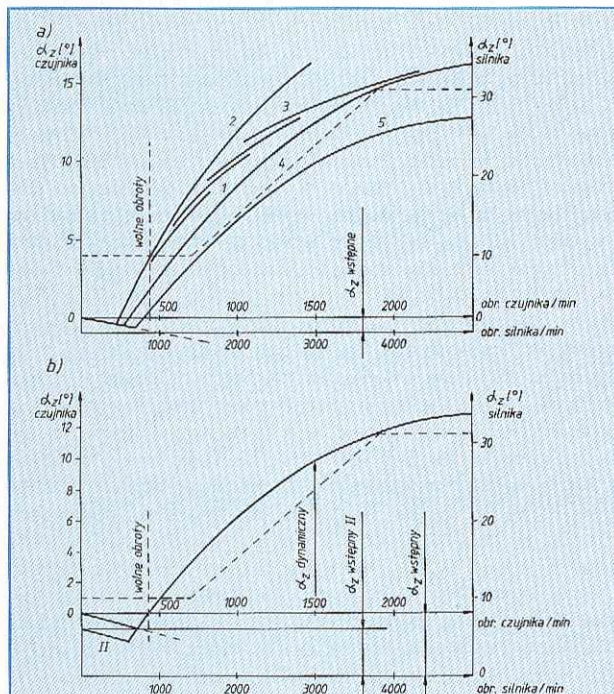
Urządzenie zapłonowe do Fiata 126p (2)

Stefan Roguski

Wybór charakterystyki

Przy ustaleniu charakterystyki wzorowałem się na charakterystyce teoretycznej uniwersalnej przystosowując ją do "malucha". Najlepsze własności miał silnik przy zastosowaniu krzywej z rys. 8a z potencjometrem przepustnicy (opóźniającym zapłon ze wzrostem obciążenia). Z uwagi na brak dobrych potencjometrów na rynku, jak również na to, że pedał przepustnicy wciska się do końca tylko przy prawie maksymalnych obrotach, został zmieniony przebieg charakterystyki (rys. 8b). Powstał on przez uśrednienie odcinków typowych na poszczególnych biegach przez opóźnienie wyprzedzenia ogólnego rezystorem R1 i zwiększenie statycznego kąta wyprzedzenia zapłonu do $5 \div 10^\circ$ (dla wału korbowego). W porównaniu z charakterystyką z rys. 8a prawie nie odczuwa się pogorszenia dynamiki silnika. Nie powinno się ustalać kąta statycznego mniejszego od 5° , ponieważ czujnik ma duże opóźnienie histerezy i przy dużych luzach rozrządu oraz na zębatce aparatu może, przy gorącym silniku, dojść do ujemnych wyprzedzeń przy rozruchu i małych obrotach (co oczywiście pogarsza rozruch gorącego silnika). Należy dodać, że znaczna większość samochodów ma początek wyprzedzenia regulatorów odśrodkowych właśnie w pobliżu $450 \div 500$ obr./min.

W Fiacie 126 Bis małe wyprzedzenie w początkowym odcinku jest kompensowane przez regulator podciśnieniowy.



Rys. 8. Charakterystyki wyprzedzenia zapłonu

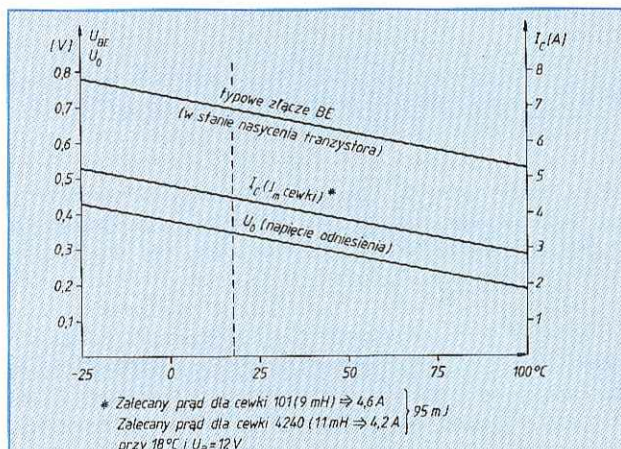
a – z regulacją położenia przepustnicy

1 – podstawowa dla dużego obciążenia (pedał gazu wciśnięty do końca); 2 – dla małego obciążenia (pedał w górnym położeniu); 3 – typowe wartości na poszczególnych biegach podczas rozpędzania samochodu; 4 – regulatora odśrodkowego układu klasycznego (dla porównania); 5 – do punktu b) przed zwiększaniem wstępnego kąta wyprzedzenia zapłonu;

b – zmodyfikowana po eliminacji czujnika położenia przepustnicy (potencjometru) i zwiększeniu wstępnego wyprzedzenia

Uruchomienie urządzenia

Ponieważ nie każdy posiada obrotomierz i lampę stroboskopową, opiszę w jaki sposób można obejść się bez tych przyrządów nie tracąc wcale na dokładności. Jako stroboskopów użyjemy neonówek od zapłonników do świetlówek 40



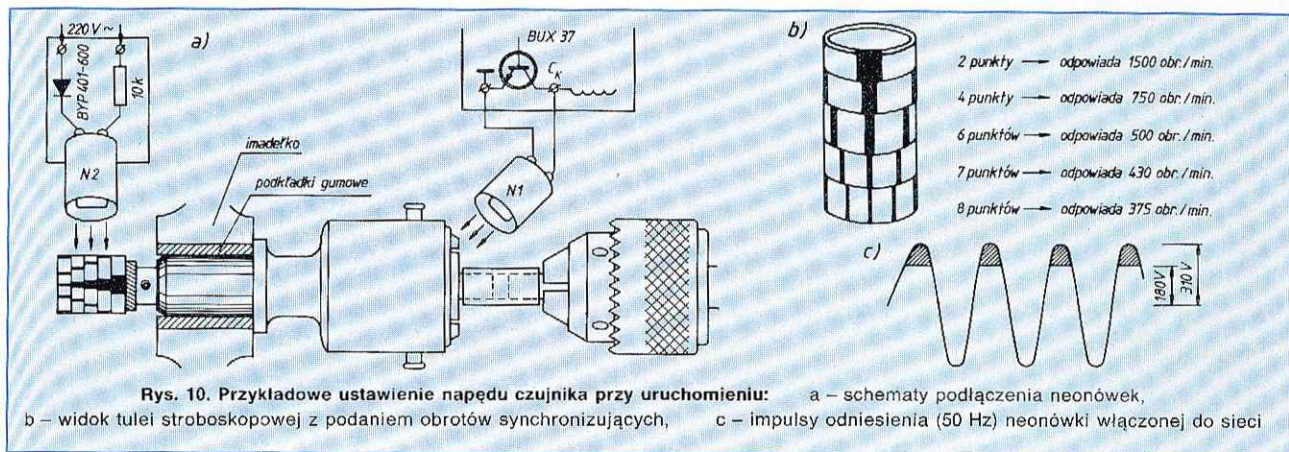
Rys. 9. Wykres pomocniczy do ustawienia prądu cewki i napięcia odniesienia, przy temperaturach innych niż $15 \div 20^\circ\text{C}$

W (po usunięciu kondensatorów i ścięciu dna kubka osłono-owego). Jedną z nich, użytą do podglądania wirnika, podłączamy bezpośrednio między punkt wspólny cewka—kolektor tranzystora T6 (Ck) — a masę, drugą — przez diodę BYP401-600 i rezystor $10 \div 12 \text{ k}\Omega$ — do sieci 220 V 50 Hz. Druga neonówka będzie emitować impulsy odniesienia przy dodatnich lub ujemnych wierzchołkach sinusoidy. Przed włączeniem modułu do źródła zasilania zamiast R7 podłączamy rezystor nastawny $220 \text{ k}\Omega$, a zamiast R1 — rezystor nastawny $22 \text{ k}\Omega$, oba z suwakami ustawionymi pośrodku. Kompletny układ, z podłączonym czujnikiem i amperomierzem włączonym szeregowo z dodatnim przewodem zasilającym, włączamy do źródła prądu stałego $12 \div 15 \text{ V}$. Jeżeli jest to zwykły prostownik bez stabilizacji napięcia, należy go zablokować kondensatorem przynajmniej $15\,000 \mu\text{F}$ dla wyeliminowania tętnień.

Przerwa iskrowa na cewce zapłonowej nie powinna być większa od 15 mm (i nie za mała, gdyż neonówka będzie błyskać za ciemno). Rezystorem R7 ustawiamy napięcie odniesienia $0,33 \div 0,35 \text{ V}$, $R_v > 30 \text{ k}\Omega$ po czym na jego miejsce wlotujemy odpowiedni rezystor stały. Następnie zamiast czujnika podłączamy na chwilę ogniwo $1,5 \text{ V}$ (plusem do plusa modułu) i obserwujemy prąd wskazywany przez amperomierz. Jeżeli jest on mniejszy od $4,3 \div 4,6 \text{ A}$, dobieramy rezystor R16. Jeśli czynności te wykonujemy w temperaturze innej niż $15 \div 20^\circ\text{C}$, wartości U_0 i I_{cewki} przyjmujemy inne, zgodnie z rys. 9. Inna wartość prądu cewki w zimie i w lecie jest zjawiskiem korzystnym z punktu widzenia potrzebnej energii wyładowania oraz warunków chłodzenia tranzystora mocy i cewki zapłonowej.

Po ponownym podłączeniu czujnika do modułu sprawdzamy jego biegunowość. W tym celu dotykamy wkretakiem do wirnika; jeśli wyładowanie iskrowe następuje przy odrywaniu wkretaka, przełączamy końcówki czujnika i oznaczamy je "+" i "-" zgodnie z oznaczeniem na module.

Następnie przystępujemy do ustawienia charakterystyki wy-



przedzenia zapłonu. Przykładowe ustawienie napędu czujnika jest przedstawione na rys. 10a. Mocujemy czujnik np. w małym imadle za pomocą podkładki gumowej i łączymy z wiertarką elastycznym wężykiem gumowym lub z PCW. Wiertarkę podłączamy przez autotransformator (ściemniacze elektroniczne nie nadają się ze względu na nierównomierność wolniejszych obrotów). Na zębatkę nakładamy tulejkę z jasnego tworzywa lub blachy aluminiowej z naniesionymi ciemnymi punktami lub kreskami. Ich liczba na obwodzie określa prędkość obrotową, przy której synchronizują się (rys. 10b). Ponieważ charakterystyka przy podanych wymiarach biegunów czujnika jest zawsze jednakowa (zgodna z rys. 8b), wystarczy zestrojenie w dwóch punktach, tj. 1500 obr./min i np. 430 obr./min i ustawienia odpowiadającego im wyprzedzenia. Włączamy napęd i moduł obserwując błyskanie neonówki podłączonej do modułu. Jeśli błyskanie jest nierównomierne, zamieniamy jej końcówki. Jeśli i to nie pomaga, zamieniamy na inną. Iskra również powinna przeskakiwać równomiernie wraz ze zwiększaniem obrotów wiertarki. Czynności te trzeba wykonywać w zaciemnionym pomieszczeniu gdzie lepiej widoczne jest światło neonówek. Włączamy drugą neonówkę do sieci i zwiększamy obroty aż zsynchronizuje się pierścień z dwoma punktami (wtedy będzie 1500 obr./min) i rezystorem R1 powoli pokręcamy aż wierzchołek wirnika znajdzie się naprzeciwko znacznika przy stojanie (rys. 11a). Gdy podwójny kontur wirnika jest słabo widoczny (rys. 11d), świadczy to o niedokładności wirnika (niesymetria).

Teraz zmniejszamy obroty, aż zsynchronizuje się pierścień z 7 punktami. Sprawdzamy wyprzedzenie; jeśli jest "0" (rys. 11b), regulacja jest skończona. Jeżeli natomiast wyprzedzenie jest bardzo niewielkie, trzeba lekko zwiększyć szczelinę przez spiłowanie biegunów wirnika po zdjęciu z aparatu (opiółki oblepiają rdzenie), dopóki nie uzyskamy "0" przy 430 obr./min. Można też wirnika nie piłować, lecz zmniejszyć nieco kąt wyprzedzenia statyczny, a zwiększyć dynamiczny (skorygować ustawienie znacznika przy biegunie stojana) — krzywa II na rys. 8b.

Należy jeszcze sprawdzić kilkakrotnie opadanie i narastanie wyprzedzenia przy różnych prędkościach czujnika porównując z wykresem i ew. skorygować ustawienie rezystora R1 (potencjometr P1 powinien być ustawiony w środku i oznaczony na skali), a następnie wymienić go na rezystor stały o dokładnie takiej samej wartości.

Prawidłowo wykonany czujnik i zestrojony moduł powinien wyzwać iskrę nawet przy $15 \div 18$ obr./min. Podczas regulacji w obwód czujnika trzeba włączyć rezystor szeregowy o rezystancji ok. 20% rezystancji czujnika, symulujący nagrzanie czujnika o $T \approx 50^\circ\text{C}$. Regulacja wyprzedzenia jest niezależna od temperatury otoczenia i napięcia zasilania. Jeżeli jest dostępny oscyloskop, należy obejrzeć kształt impulsów w poszczególnych punktach układu i porównać je z rys. 3.

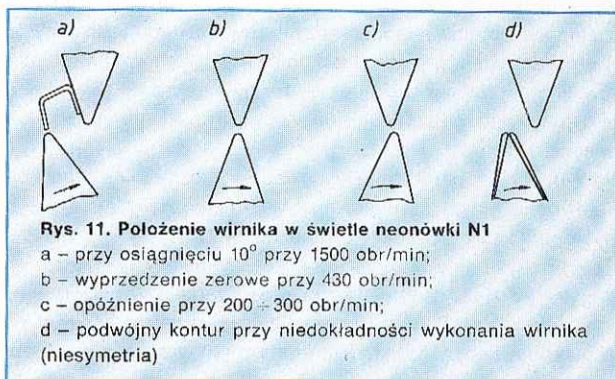
Instalowanie urządzenia w samochodzie

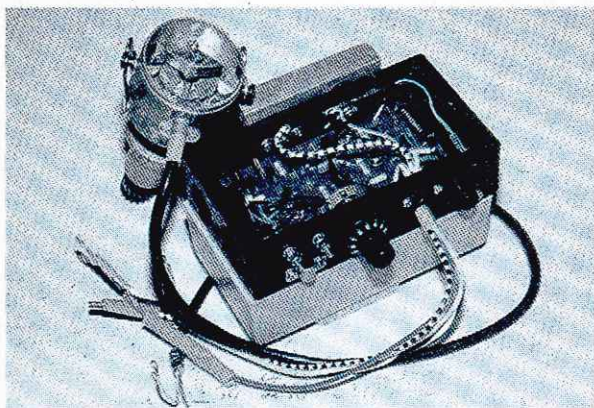
Przed montażem urządzenia w samochodzie trzeba doprowadzić do miejsca zasilania modułu przewód miedziany $1,5\text{ mm}^2$, równoległy do przewodu oporowego $1,7\ \Omega$ od złączki w lewym górnym rogu komory silnikowej. Przewód oporowy należy pozostawić jako awaryjny do układu klasycznego. Przed wsunięciem aparatu do silnika trzeba ustawić tak koła pasowe, aby znacznik znajdował się ok. $7,5^\circ$ przed ZZ (zwrotem zewnętrznym). Aparat należy tak włożyć, aby zęby wirnika i stojana były ułożone w jednej linii, a przewód wyjściowy skierowany w stronę cewki zapłonowej. Następnie cofnąć koło pasowe do tyłu o ok. 30° , czujnik lekko dokręcić, ale tak, aby mógł się obrócić, następnie bardzo wolno pokręcać koło do przodu, aż znajdzie się w odpowiednim miejscu (tu 8° przed ZZ) zgodnie z ustalonym wyprzedzeniem statycznym. Korpus czujnika trzeba teraz ustawić dokładnie zrównanie się stojana z wirnikiem. Sprawdzić jeszcze ustawienie drugiego cylindra.

W ten sposób ustawiony zapłon jest wystarczająco dokładny, jeśli nie ma luzów na kołach rozrządu. Jeżeli są, należy przy okazji ustawić wyprzedzenie za pomocą lampy stroboskopowej tak, aby przy 1000 obr./min wyprzedzenie wynosiło 10° przy nagrzanym silniku (regulować korpusem aparatu). Po kilku przejazdach należy dokręcić śruby czujnika i sprawdzić czy nie ma opiółków na obwodach magnetycznych; dobrze byłoby też rdzenie stalowe zabezpieczyć przed korozją. Nie powinno się dopuszczać do silnego zabrudzenia modułu i czujnika.

Diagnostyka

Sprawdzenie całego urządzenia jest bardzo proste, wystarczy przedmiotem stalowym dotknąć wirnik czujnika, aby wywołać przeskoczenie iskry. Sam moduł najprościej można sprawdzić dotykając "plusa" zasilania i "plusa" wejścia (przy odłączo-





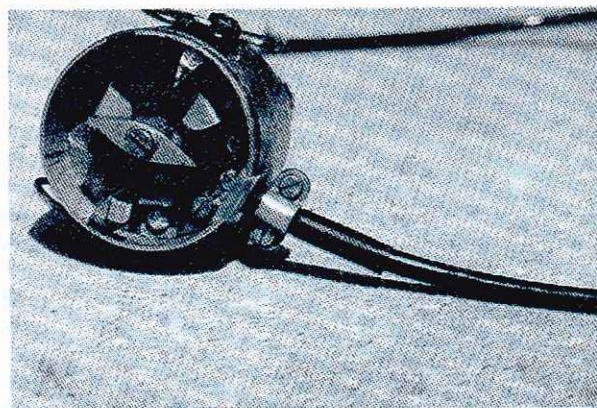
Rys. 12. Wygląd urządzenia kompletnego

nym czujniku) wilgotnymi palcami zwilżonymi śliną — przy dotykaniu zapala się LED — przy odrywaniu przeskakuje iskra. Próbę należy przeprowadzać krótko, aby bezpiecznik nie przepalił się.

Regulator wyprzedzenia zapłonu można łatwo sprawdzić dołączając do wejścia baterię powyżej 6 V "plus do plusa". LED nie powinna się wtedy zaświecić, może jedynie nastąpić słabe zaświecenie na świecach.

Diagnostykę czujnika można przeprowadzić używając wykonanej przy uruchomieniu neonówki. Można obejrzeć (w zaciemnionym pomieszczeniu) wirnik przy pracującym silniku; jeżeli luzy wirnika są w normie, nie powinno być widać (nawet chwilowo) żadnych dodatkowych konturów wirnika, a tylko kontur podstawowy, zmieniający się lekko ze zmianą obrotów lub przy pokręcaniu potencjometru P1.

Jeżeli neonówkę zaopatrzymy w reflektorek, a ew. i soczewkę skupiającą, przy oczyszczonych znakach i w ciemnym pomieszczeniu można ustawić zapłon tak samo jak przy użyciu lampy stroboskopowej.



Rys. 13. Wygląd czujnika modelowego

Wyniki

Urządzenie wykonane zgodnie z opisem używam prawie dwa lata i ani razu nie uległo ono uszkodzeniu. Samochód ma teraz znacznie większą dynamikę (przy dwóch osobach po 80 kg jadących w pojeździe rozpędza się od zera do 100 km/h w ciągu 30 s, typowo jest 50 s) silnik jest bardziej elastyczny, mniej się nagrzewa. Odczuwa się wzrost momentu przy pokonywaniu wzniesień, mniej wciska się pedał przyspieszenia, a zużycie paliwa spadło średnio o 15% bez żadnych przeróbek w gaźniku. Jeżeli ciągle jeździ tylko jedna lub dwie osoby, można nieco przyspieszyć zapłon potencjometrem o $1 \div 2^\circ$, to samo po zatankowaniu paliwa o większej liczbie oktanowej (E98). Jeżeli jest duża wilgotność powietrza i niska temperatura, mieszanka spala się wolniej i przyspieszenie zapłonu o $1 \div 2^\circ$ pomaga również.

Wygląd urządzenia modelowego przedstawiają fotografie. Na rys. 12 przedstawiono widok kompletnego urządzenia, a na rys. 13 — zespół czujnika indukcyjnego.

LITERATURA

Konopiński M.: Elektronika w technice motoryzacyjnej. WKŁ, Warszawa 1987

poradnik elektronika



1.2 Radiatory płaskie

Największa, dopuszczalna moc wydzielana w przyrządzie półprzewodnikowym jest ograniczona dopuszczalną temperaturą złącza. Koniecznym warunkiem prawidłowej pracy przyrządu jest więc właściwe odprowadzanie ciepła wytwarzanego w złączu do otoczenia. W układach elektronicznych małej mocy wystarczającym elementem odprowadzającym ciepło do otoczenia są obudowy diod, tranzystorów i układów scalonych. W układach większej mocy jest konieczne zastosowanie radiatorów. Gdy odprowadzana moc cieplna nie przekracza 15 W, mogą być stosowane radiatory płaskie w postaci płytki aluminiowej lub miedzianej.

Na rys. 1a jest przedstawiony układ termiczny przyrządu półprzewodnikowego z radiatorem. Między złączem a otoczeniem występują trzy rezystancje termiczne:

- R_{thj-c} — rezystancja termiczna złącze-obudowa
- R_{thc-s} — rezystancja termiczna obudowa-radiator
- R_{ths-a} — rezystancja termiczna radiator-otoczenie.

W przedstawionym tu układzie termicznym występują następujące temperatury:

- T_j — temperatura złącza
- T_c — temperatura obudowy (temperatura części obudowy stykającej się z radiatorem)
- T_s — temperatura radiatora
- T_a — temperatura otoczenia.

Największą moc, jaka może być wydzielana w złączu, można obliczyć z zależności:

$$P_{max} = \frac{T_{jmax} - T_{amax}}{R_{thj-c} + R_{thc-s} + R_{ths-a}}$$

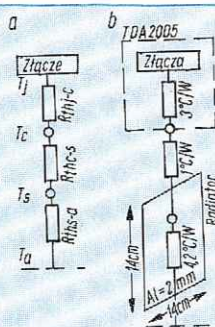
przy czym:

- T_{jmax} — największa dopuszczalna temperatura złącza przyrządu półprzewodnikowego
- T_{amax} — największa temperatura otoczenia (powietrza) w pobliżu radiatora.

Dopuszczalne największe temperatury złącza krzemowych przyrządów półprzewodnikowych wynoszą $100 \div 200^\circ\text{C}$. Odpowiednie dane są zawarte w katalogach. Przy projektowaniu radiatorów przyjmuje się wartość $5 \div 15^\circ\text{C}$ mniejszą niż podana w katalogu.

Rys. 1. Układ termiczny przyrządu półprzewodnikowego z radiatorem

a - schemat ogólny,
b - konkretny przykład

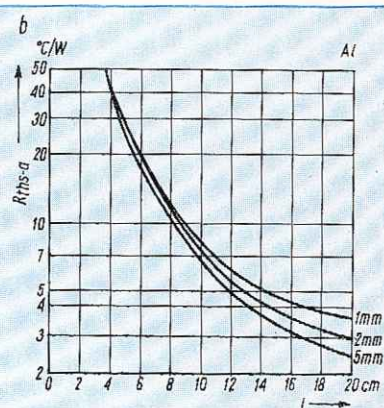
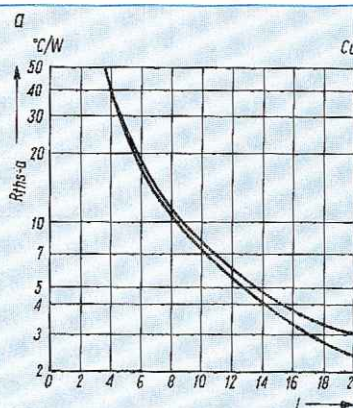


Rys. 2.

Wartości rezystancji termicznej radiatorów

płaskich w kształcie płytki kwadratowej o boku l cm

a - radiatory z blachy miedzianej,
b - radiatory z blachy aluminiowej



Rezystancje termiczne złącze-obudowa (R_{thj-c}) mają bardzo różne wartości. Nas interesują przyrządy półprzewodnikowe wymagające stosowania radiatorów. Rezystancja termiczna złącze-obudowa tych przyrządów wynosi od 30°C/W do 1°C/W ; wartości te są podawane również w kelwinach na wat (K/W). Nie można bagatelizować rezystancji termicznej obudowa-radiator (R_{thc-s}), bowiem jej wartość zależy od wielu czynników i może mieć nadspodziewanie duże wartości. Wartość tej rezystancji zależy od stanu powierzchni stykających się elementów, siły docisku, średnicy i materiału śrub ściskających, zastosowania pasty polepszającej przewodzenie ciepła, grubości i rodzaju stosowanych (ew.) podkładek izolacyjnych. Dla przykładu podamy, że ta sama obudowa przytwierdzona do radiatora może mieć rezystancję termiczną przejścia:

$0,25^{\circ}\text{C/W}$ – optymalny montaż, bez podkładki, z zastosowaniem pasty silikonowej,

$2,0^{\circ}\text{C/W}$ – prawidłowy montaż z podkładką mikową $0,1\text{ mm}$ i pastą silikonową,

$3,0^{\circ}\text{C/W}$ – prawidłowy montaż z podkładką mikową $0,1\text{ mm}$ bez pasty.

Rezystancja termiczna radiator-otoczenie (R_{thj-a}) dotycząca radiatorów płaskich z miedzi i aluminium jest przedstawiona na wykresach (rys. 2). Dane dotyczą radiatorów kwadratowych o boku $l\text{ cm}$, ustawionych pionowo, z przyrządem półprzewodnikowym zamocowanym w środku geometrycznym radiatora. Gdy radiator jest ustawiony poziomo, jego powierzchnię należy zwiększyć o 30%. Jeżeli radiator jest poczerniony (chemicznie), jego powierzchnia może być mniejsza o 30%.

Przykład

Potrzebny jest radiator płaski do scalonego wzmacniacza mocy TDA2005 pracującego w układzie mostkowym. Znamionowa moc wyjściowa wzmacniacza wynosi 15 W . Największa moc strat ciepłych wynosi 11 W . Rezystancja cieplna złącze-obudowa (R_{thj-c}) wynosi ok. 3°C/W . Temperaturę złącza przyjmujemy $T_j = 120^{\circ}\text{C}$, temperaturę otoczenia zakładamy $T_a = 30^{\circ}\text{C}$. Układ scalony będzie przytwierdzony bez podkładki, metal do metalu. Rezystancję obudowa-radiator (R_{thc-s}) zakładamy równą 1°C/W . Rezystancja termiczna radiator-otoczenie powinna być równa:

$$R_{thj-a} = \frac{T_j - T_a}{P} - R_{thj-c} - R_{thc-s} = \frac{120 - 30}{11} - 3 - 1 = 4,2^{\circ}\text{C/W}$$

Z wykresu przedstawionego na rys. 2b wynika, że odpowiedni będzie radiator w postaci płytki aluminiowej o grubości 2 mm i boku 14 cm . Układ termiczny tego przykładowego przypadku jest przedstawiony na rys. 1b. Radiator został obliczony do pracy wzmacniacza przez długi czas z maksymalną mocą. Jeżeli założymy, że wzmacniacz ma służyć do odtwarzania muzyki, średnia moc oddawana i wydzielana moc cieplna będą znacznie mniejsze. Przy mocy strat ciepłych wynoszącej średnio 6 W będzie potrzebny radiator o mniejszych rozmiarach, np.: $9 \times 9\text{ cm}$ i grubości $1 \div 2\text{ mm}$. R.T. □

serwis RTV

Konserwacja sprzętu AV

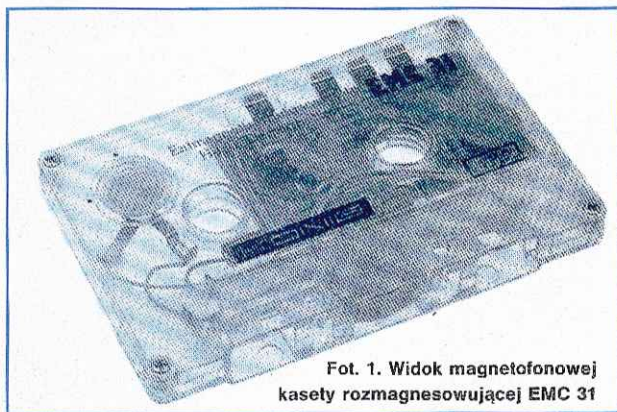
Rozwojowi sprzętu audio/video towarzyszy rozwój różnorodnych środków służących do czyszczenia głowic oraz do testowania i regulacji mechanizmów. Przedstawiamy tu stosowane obecnie w serwisie specjalne kasety i płyty przeznaczone do napraw i konserwacji magnetofonów kasetowych, odtwarzaczy CD i magnetowidów. Są to wyroby firmy König Electronic, będące przykładami podobnych funkcjonalnie rozwiązań pochodzących z innych firm, ale co ważne, dostępne i na naszym rynku.

Korzystając ze współczesnych rozwiązań kaset serwisowych użytkownik mający podstawową wiedzę techniczną o swym sprzęcie może samodzielnie ten sprzęt sprawdzić i wyregulować,

mimo że kasety czy płyty serwisowe są w zasadzie przeznaczone dla profesjonalnych serwisów, w których znaczny koszt kaset rozkłada się na większą liczbę napraw i regulacji.

Magnetofony kasetowe

● **Czyszczenie głowic.** Stosowana do tego celu kaseeta czyszcząca jest wyposażona w dwa zbiorniki z płynem czyszczącym. Po umieszczeniu kasety w kieszeni magnetofonu włącza się go w pozycję odtwarzania na ok. 1 minutę . Kaseeta czyści cały mechanizm transportu taśmy, rolki i głowic.



Fot. 1. Widok magnetofonowej kasety rozmagnesowującej EMC 31

cę. Dla zapewnienia właściwej jakości odtwarzania, czyszczenie powinno odbywać się po 8 ÷ 10 godzinach eksploatacji magnetofonu; im gorsze kasety – tym częściej. W razie silnego zabrudzenia magnetofonu czynność czyszczenia należy powtórzyć dwukrotnie.

● **Rozmagnesowanie mechanizmu i głowic.** Pole magnetyczne głowic powoduje namagnesowanie mechanizmów z nią współpracujących, objawiające się wzrostem szumów podczas odtwarzania. Kasety rozmagnesowujące (fot. 1) zawierają układ elektroniczny (generator) zasilany z wewnętrznej baterii kasety. Kaseta taka, umieszczona w kieszeni magnetofonu na 1 sekundę, powoduje rozmagnesowanie wszystkich wchodzących w grę mechanizmów. Wytwórcy zalecają przeprowadzanie rozmagnesowywania co 30 godzin pracy magnetofonu, a więc wcale nie rzadko.

● **Kontrola prędkości przesuwu taśmy i ustawienia głowicy.** Wskutek starzenia się mechanizmu napędzającego i wyciągania się pasma następuje zmiana prędkości przesuwu taśmy. Kaseta z paskami na obracającej się tarczy umożliwia ocenę prędkości obrotów, wykorzystując efekt stroboskopowy. W tym celu należy skierować na nią przez okienko w kieszeni kasety strumień światła z żarówki zasilanej napięciem sieci 50 Hz (jeszcze lepiej – z neonówki). Oświetlone w ten sposób paski na obracającej się tarczy w kasie testowej umożliwiają ocenę prawidłowości działania mechanizmu przesuwu taśmy. Przy prędkości znamionowej, czyli 4,75 mm/s, paski zewnętrzne na tarczy są nieruchome; jeżeli obracają się zgodnie z ruchem wskazówek zegara, prędkość jest za mała, a gdy w kierunku odwrotnym – prędkość jest za duża. Jeżeli prędkość jest nieprawidłowa, należy skorygować obroty silnika. W magnetofonach z dwiema prędkościami (szybkie kopiowanie) należy do pomiaru większej prędkości wykorzystywać paski wewnętrzne na tarczy stroboskopowej. Na takiej kasie jest nagrany również sygnał o częstotliwości 6,3 kHz i poziomie –15 dB, wykorzystywany do kontroli prawidłowości ustawienia stożka głowicy względem taśmy. Położenie głowic

cy reguluje się tak, aby sygnał na wyjściu wzmacniacza m.c. magnetofonu był maksymalny i nie zniekształcony.

● **Kontrola momentu napędowego i równomierności przesuwu taśmy.** Wskutek naturalnego zużycia elementów zapewniających przesuw taśmy oraz jej naciąg następuje zachwianie równomierności przesuwu taśmy. Do oceny momentu napędowego służy kaseta dynamometryczna, której wskaźnik jest wyskalowany w g · cm i wskazuje naciąg taśmy na skali 0 ÷ 100 g · cm.

Kontrola nierównomierności przesuwu taśmy polega na pomiarze częstotliwości sygnału 3150 Hz i 3000 Hz/ ±0,3%, odtwarzanego z kasety testowej. Zmiany odtwarzanej częstotliwości są miarą nierównomierności przesuwu taśmy i umożliwiają ocenę stanu mechanizmu przesuwu taśmy. Jest oczywiście, że do kontroli przesuwu taśmy na drugiej szybkości jest potrzebna inna kaseta testowa. Prawidłowy pomiar zmian przesuwu taśmy jest możliwy przy użyciu mierników nierównomierności przesuwu taśmy.

● **Kompleksowa kontrola stanu magnetofonu.** Jest to kontrola stanu zanieczyszczenia głowic, mechanizmów transportujących taśmę, prędkości i nierównomierności przesuwu taśmy, możliwa obecnie przy wykorzystaniu tylko jednej kasety (np. BSC 21). Stosując kasety z nagranyimi różnymi sygnałami testującymi można również ocenić zrównoważenie kanałów, poziomy sygnałów w obu kanałach, efekt stereofoniczny dla różnych rodzajów muzyki oraz jakość poziomu zerowego. Ten ostatni umożliwia ocenę magnetofonu przy braku zapisu (mikrofonowanie, szumy wzmacniaczy itp.).

Odtwarzacze CD

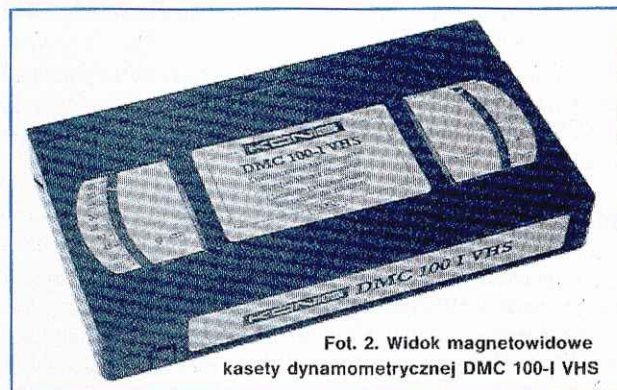
Popularność odtwarzaczy CD spowodowała konieczność wyposażenia serwisów w proste narzędzia do oceny i podstawowych regulacji odtwarzaczy CD. Do kontroli działania głowic laserowych oraz ustawiania serwo mechanizmu służą płyty testowe z nagraniami odpowiednich sygnałów. Do kontroli zachowania się odtwarzacza w obecności uszkodzeń czy też zanieczyszczeń płyty CD, służą płyty testowe, na których nagrano kolejno zapis poprawny – zapis z przerwami – "czarne plamki", czyli krótkie przerwy ("dziury") w zapisie – znów porównawczo zapis poprawny – wynik porysowania płyty. Z kolei do oceny parametrów elektrycznych odtwarzacza służą płyty testowe z nagraniami sygnałów, umożliwiających ocenę pasma przenoszenia, stosunku sygnału do szumu, separacji kanałów, deemfazy, brzmienia dźwięku i dynamiki. Jest też płyta do kompleksowej oceny CD pod względem serwisowym i pomiarowym, zawierająca aż 99 fragmentów pomiarowych, które umożliwiają m.in. test numerów ścieżek, wprowadzanie znaczników błędów oraz kompleksowy pomiar parametrów elektrycznych toru m.c. Komplet czterech płyt testowych CD daje możliwość pełnej kontroli i serwisu urządzeń CD.

Magnetowidy

Do kompleksowej kontroli magnetowidów, podobnie zresztą jak i magnetofonów, służą specjalne kasety testowe.

Kompleksowa kontrola mechanizmów magnetowidu. Do tego celu służy kaseta pozbawiona taśmy (np. TSC 40); po zainstalowaniu jej w magnetowidzie ze zdjętą obudową można, dzięki jej przezroczystej obudowie, ocenić prawidłowość pracy układu mechanicznego magnetowidu – kieszeni, rolek, sprzęgła, talerzyków, pasków, napędu głowicy itp.

● **Kontrola siły naciągu taśmy.** Do oceny siły naciągu taśmy w fazie jej ładowania do magnetowidu (opasania wokół głowicy i odwijania) służą kasety dynamometryczne (fot. 2). Siłę naciągu taśmy mierzy się w zakresach 0 ÷ 80 g · cm ± 2 g · cm, 50 ÷ 250 g · cm ± 5 g · cm oraz 100 ÷ 800 g · cm ± 5 g · cm.



Fot. 2. Widok magnetowidowej kasety dynamometrycznej DMC 100-I VHS

● **Kontrola ustawienia głowicy wizyjnej i rolki dociskowej.** Do tego celu służą specjalne kasety kontrolne BSC 21 z nagraniami sygnałów w systemie VHS. Również sprawdzenie poprawności działania mechanizmów magnetowidu wymaga stosowania oddzielnej kasety (FTC 23 VHS).

● **Kontrola jakości zapisu audio/video.** Wszystkie niezbędne do tego sygnały zawierają kasety testujące, przeznaczone dla różnych systemów – oddzielna dla PAL, oddzielna dla SECAM.

Kaseta dla systemu PAL zawiera:

- 8 minut sygnału wobulowanego ze znacznikami 2 – 4 – 5 MHz, bez fonii;
- 8 minut pasów kolorowych z dźwiękami 1 kHz 0 dB;
- 5 minut bez sygnału video, dźwięk 3 kHz 0 dB;
- 8 minut poziomu szarości, dźwięk 6 kHz 0 dB;

Kaseta dla systemu SECAM zawiera:

- 5 minut poziomu szarości, dźwięk 6 kHz 0 dB;
- 5 minut bez sygnału video, dźwięk 3 kHz 0 dB;
- 10 minut pasów kolorowych, dźwięk 1 kHz 0 dB;
- 3 minuty sygnału wobulowanego ze znacznikami 2 – 4 – 5 MHz, bez dźwięku.

Jak widać, kasety takie mogą służyć również jako źródło sygnałów testowych przy naprawach telewizorów, jeżeli do dyspozycji jest sprawny magnetowid.

Istnieją również kasety testowe do kontroli zapisu w kamerowidach VHS-C. Oprócz różnic mechanicznych ich sygnały odpowiadają nagraniom na kasetach standardowych PAL. Przedstawione kasety (jest ich oczywiście więcej, z dostosowaniem do różnorodnych potrzeb serwisowych, tu przedstawiliśmy tylko ogólny zarys ich zastosowań) są niezbędne w prawidłowo działającym serwisie sprzętu audio/video. Wszelkie stwierdzone nieprawidłowości muszą być natychmiast usunięte, aby nie spowodowały jeszcze większych szkód. Praktyka wykazała, że ponad 60% usterek rejestrowanych w tym sprzęcie, to uszkodzenia mechaniczne, wykrywalne dopiero przy użyciu kaset testowych i płyt testowych CD.

Przy wysokiej cenie rynkowej sprzętu i niskiej na ogół jakości taśm używanych do rejestracji okresowa kontrola i konserwacja sprzętu przez odpowiednio wyposażone placówki serwisu staje się niezbędna. □

pomysł i realizacja



Zdalne włączanie telewizora

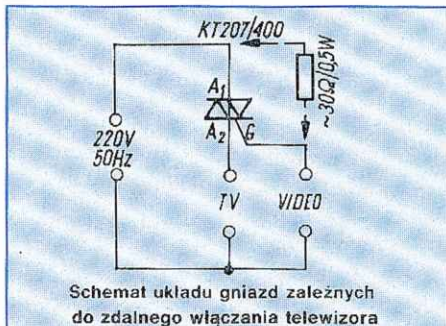
Konrad Graczyk

W większości użytkowanych w Polsce zestawów magnetowid-telewizor, magnetowid jest wykorzystywany do zdalnego przełączania programów TV, ale włączanie lub wyłączanie telewizora odbywa się nadal tradycyjnym sposobem. Trzeba wstać i przyciskiem włączyć lub wyłączyć zasilanie. W artykule przedstawiono proste rozwiązanie tego problemu za pomocą pilota magnetowidu.

Podobnie jak w rozwiązaniach opisanych w nrach 5 i 6/1991 przyjęto zasadę nieingerencji w układ magnetowidu i telewizora. Zasada rozwiązania jest również podobna i sprowadza się do wykorzystania różnicy w poborze prądu przez magnetowid w stanie spoczynku i w stanie włączenia.

Na rysunku przedstawiono schemat układu sieciowych gniazd zależnych do zdalnego włączania telewizora. W gnieździe TV uzyskuje się napięcie zasilające telewizor tylko wtedy, gdy w gnieździe VIDEO przepływa prąd spowodowany włączeniem magnetowidu. Detektorem prądu i jednocześnie elementem włączającym jest triak.

Działanie układu jest bardzo proste. Z chwilą włączenia magnetowidu pilotem, całkowity prąd magnetowidu przepływa przez obwód bramka-anoda A1, powodując natychmiastowe włączenie triaka i przyłączenie telewizora do sieci. Po wyłączeniu pilotem maleje prąd magnetowidu do poziomu, przy którym triak zostanie przełączony w stan blokowania – telewizor wyłączy się. Wyłączony magnetowid, znajdując się w tzw. stanie czuwania (STAND BY) pobiera moc potrzebną na utrzymanie pracy timera, tunera, pamięci. W wielu przypadkach wartość prądu spoczynkowego może być na



tyłe duża, że możeysterować nawet małą czułość triaka i telewizor nie wyłączy się. W omawianym układzie triak pracuje sposobem I+ i III-, czyli z maksymalną czułością wyzwalania. W konsekwencji triak przełącza się już przy prądzie bramki w granicach 10 mA, podczas gdy prąd spoczynkowy wielu magnetowidów wynosi zwykle około 50 mA. Aby zwiększyć prąd przełączania powyżej wartości prądu spoczynkowego, należy obwód bramki zbocznikować rezystorem tak, jak uwidoczniło na rysunku linią przerywaną. Przy takim połączeniu tylko pewna część prądu magnetowidu przepływa przez obwód bramki triaka, reszta przepływa przez bocznik.

Wartość rezystancji jest rzędu 30 i należy ją dobrać doświadczalnie, zależnie od typu magnetowidu i triaka. Zmniejszanie rezystancji prowadzi do zmniejszenia czułości triaka i zwiększenia prądu przełączania. Zwiększanie rezystancji ma wpływ odwrotny. Obciążalność rezystora nie powinna być mniejsza niż 0,5 W. W zestawach telewizor-odtwarzacz Video rezystor jest zwykle zbędny ze względu na znikomo

mały prąd spoczynkowy odtwarzacza. Do budowy układu najlepiej wykorzystać podwójne gniazdo instalacyjne, w którym trzeba rozciąć jedną ze wspólnych szyn kontaktowych. Nadaje się do tego podwójne gniazdo natynkowo-podtynkowe, typu 480, produkcji POLAM-OSPEL. Gniazdo ma własną obudowę i dołączając przewód sieciowy uzyskuje się wygodny przedłużacz z układem gniazd zależnych. Triak i rezystor najlepiej przylutować bezpośrednio do mosiężnej szyny, w miejscach jej rozcięcia. Parametry triaka KT 207/400 umożliwiają przyłączenie do gniazda TV telewizora o mocy 300 W (przeciętny telewizor pobiera moc około 170 W), obciążalność gniazda VIDEO jest mniejsza – maks. 100 W (przeciętny magnetowid pobiera moc 30 W). Triak wymaga radiatora o powierzchni ok. 5 cm². Jeżeli moc telewizora nie przekracza 100 W, radiator jest zbędny.

W czasie prób do gniazda TV zamiast telewizora należy przyłączyć żarówkę. Prawidłowo wykonany układ działa niezawodnie. Gniazda pracują synchronicznie, bez jakiegokolwiek zwłoki czasu. Po wciśnięciu na pilocie "POWER ON" magnetowid i telewizor (z wciśniętym na stałe włącznikiem sieciowym) włączają się natychmiast. Urządzenia są zasilane pełnym napięciem sieci, ponieważ spadek napięcia na złączach przewodzących triaka jest pomijalnie mały.

LITERATURA

- [1] Luciński J.: Układy z tyrystorami dwukierunkowymi. WNT, W-wa 1982
- [2] Tyrystory i triaki firmy Tesla. "Re" nr 9/1988
- [3] Przełącznik telewizor-magnetowid. "Re" nr 5/1991
- [4] Wyłączanie magnetowidu i telewizora jednym pilotem. "Re" nr 6/1991 □

MacWorld Expo '92

Korespondencja własna

Cezary Rudnicki

Na wystawie MacWorld Expo'92 w Berlinie prezentowano najnowszy sprzęt i oprogramowanie do komputerów Macintosh firmy Apple Computer. W wystawie uczestniczyły prawie wszystkie liczące się na świecie firmy wytwarzające sprzęt i oprogramowanie.

Udział Apple Computer w światowym rynku komputerowym wzrósł w ciągu ostatnich lat z 5,3% (1987) do 13,5% (1990); wartość sprzedaży komputerów przekroczyła kwotę 6 miliardów USD. W Polsce pojawia się coraz więcej komputerów Macintosh. Jest coraz więcej użytkowników i firm sprzedających te komputery. Na wystawie prezentowano urządzenia i oprogramowanie przeznaczone do stosowania w komputerach firmy Apple Computer. Większość urządzeń peryferyjnych ma również zastosowanie w komputerach PC, a prezentowane oprogramowanie – swoje odpowiedniki opracowane z myślą o komputerach PC. Demonstrowano m. in., w wersjach dla systemu operacyjnego Macintosha, najpopularniejsze w swoich klasach programy, jak:

Microsoft Excel – arkusz kalkulacyjny

Microsoft Word – edytor tekstów

FileMaker Pro firmy Claris – baza danych

PageMaker firmy Aldus – program wydawniczy

Aldus FreeHand i Adobe Illustrator – przygotowywanie ilustracji i rysunków

Adobe Photoshop – przetwarzanie obrazów

Wymienione programy, opracowane w firmach będących potentatami na tym rynku, są również doskonale znane użytkownikom komputerów PC w wersjach pracujących w systemie operacyjnym DOS lub w środowisku graficznym Windows.

Głównym tematem wystawy były multimedialne zastosowania komputerów osobistych, czyli zastosowania, w których komputer zarządza jednocześnie zbiorami graficznymi (teksty, rysunki), wizyjnymi (fotografia, obraz telewizyjny, film) i sygnałami akustycznymi.

Zastosowania multimedialne wymagają wielkiej niespotykanej dotychczas pojemności pamięci. Firmy MicroNet Technology i Procom Technology z USA prezentowały twarde dyski o pojemnościach dochodzących do 7600M bajtów, dyski magneto-optyczne o pojemności 882M bajtów i czytniki pamięci optycznej CD-ROM (650M bajtów).

Komputer i fotografia

Elektroniczny aparat fotograficzny Canon ION RC-560

Still-Video-System ION-Mac 560, to pełne oznaczenie aparatu fotograficznego firmy Canon, w którym zdjęcia są zapisywane na dyskietce o średnicy 2 cale. Na jednej dyskietce mieści się 25 kolorowych zdjęć. Tak dużą gęstość zapisu uzyskano dzięki zastosowaniu kompresji danych. Aparat współpracuje z komputerem Apple Macintosh II, wyposażonym w pamięć RAM o pojemności 4M bajtów, twardym dyskiem i systemem operacyjnym 6.0.7 lub wyższym (pożądany System 7.0). W aparacie zastosowano 1/2 calowy przetwornik obrazu CCD o rozdzielczości 795 x 596 pikseli. Sygnał wyjściowy kamery (wartość międzyszczytowa 1 V na rezystancji 75 Ω) jest zgodny ze standardem kolorowym PAL. Zdjęcia mogą być odtwarzane na ekranie odbiornika telewizyjnego PAL lub na ekranie monitora kolorowego. Trwałe kopie mogą być uzys-

kane z kolorowej drukarki laserowej. Firma Canon zapowiedziała otwarcie w Europie, do końca 1992 r., ponad 1000 punktów usługowych, w których będzie można zamówić wykonanie kolorowych odbitek.

Elektroniczny album fotograficzny firmy Kodak

Photo-CD (fotograficzna płyta kompaktowa) firmy Kodak powstała w ścisłej współpracy z firmą Philips. Na tym złotym krążku, o średnicy 12 cm, można zapisać nawet 100 obrazów o jakości porównywalnej z najlepszą fotografią kolorową. Rozdzielczość jest lepsza od obrazów na najdroższych monitorach kolorowych. Konstruktorzy płyty kompaktowej, wprowadzonej w 1983 r. jako płyty do zapisu muzyki, zdawali sobie sprawę z ogromnych możliwości, jakie kryje w sobie ta technika. Od początku planowano wprowadzenie systemu o wielorakich funkcjach. CD-R (Compact Disc - Recordable) to rodzaj płyt kompaktowych, służących do zapisu i odtwarzania danych. Występują tu dwie odmiany płyty, pierwsza – do jednokrotnego zapisu i wielokrotnych odczytów CD-WO (Compact Disc - Write Once) oraz druga – do wielokrotnego zapisu i wielokrotnego odczytu CD-MO (Compact Disc - Magneto Optical).

Photo-CD jest odmianą CD, którą można odtwarzać za pomocą czytników pamięci CD-ROM. Na płycie można w miarę potrzeby dopisywać nowe zdjęcia. Płytę można odczytywać w odtwarzaczach skonstruowanych z użyciem mikroprocesorów firmy Motorola (komputery Macintosh), stosowane w odtwarzaczu CD-I, jak również z układami Intel'a, stosowanymi w komputerach PC z systemem operacyjnym DOS i komputerach Unix.

Przetwarzanie obrazów na komputerze PC

W latach pięćdziesiątych telewizja zdobyła na tyle dużą popularność, że ruchome obrazy można było oglądać prawie w każdym mieszkaniu. W latach siedemdziesiątych pojawiły się, na szerszą skalę magnetowidy i kamery wizyjne, co dało możliwość samodzielnego tworzenia ruchomych obrazów. W tym samym czasie powstały komputery osobiste. Obecnie stworzono możliwość połączenia komputera z telewizorem, magnetowidem i kamerą wizyjną w celu wyświetlenia obrazu na ekranie i zapisu na twardym dysku. Wprowadzenie obrazu na twardy dysk daje możliwość późniejszego wykorzystania obrazu w wielu różnych programach, np. wydawniczych.

Screen Machine jest dodatkową kartą do komputera Macintosh lub PC. Umożliwia ona przetwarzanie obrazu i rejestrację na twardym dysku pojedynczych klatek filmu, pochodzących z magnetowidu, kamery wizyjnej lub dowolnego innego źródła obrazu. Karta Screen Machine nie zastępuje karty graficznej komputera, ale umożliwia dodanie obrazu do wyświetlanego tekstu i grafiki. Obraz, o jakości doskonałej fotografii, o dowolnych wymiarach i ostrości może być przemieszczany na ekranie. Oprogramowanie karty Screen Machine umożliwia wykorzystanie obrazu w programach wydawniczych DTP (DeskTop Publishing – redagowanie na biurku) lub przechowywanie go w bazach danych pracujących w środowisku graficznym Windows.

Karta Screen Machine może być zainstalowana w komputerach PC AT, lub zgodnych z tym standardem, wyposażonych w kartę graficzną VGA i twardy dysk; pojemność pamięci RAM powinna wynosić nie mniej niż 640k bajtów, jednak zaleca się 2M bajtów.

Projekcja obrazów z wykorzystaniem techniki LCD

Telewizja oferuje odbiorcy programu obraz tej samej jakości co w kinie, ale o znacznie mniejszych wymiarach. Technicznie możliwe staje się wyświetlanie obrazów na ekranach o przekątnych przekraczających 1 metr. Lampy obrazowe o takich wymiarach mogą być produkowane, ale ich masa przekracza 60 kg. Można się spodziewać, że w niedalekiej przyszłości odbiorcy zażądają ekranów o przekątnej 1,5 metra i jeszcze większych. Prowadzone są intensywne prace zmierzające do lepszego opanowania produkcji wielkoseryjnej projektorów wizyjnych i ekranów ciekłokrystalicznych (LCD). Do tej pory największe produkowane ekrany mają rozmiary 30 x 30 (w centymetrach), a przekątna 42 cm.

Interesujące właściwości ma projektor LCD, w którym na drodze silnej wiązki światła zostają ustawione przezroczyste wskaźniki LCD, działające jak diapozytywy. Mają one zadanie tak modulować światło, aby na powierzchni ekranu powstał kolorowy obraz telewizyjny. Ten sposób tworzenia obrazu ma wiele zalet. Projektor może mieć wielkość średniej walizki, a obraz może mieć przekątną do 4 metrów. Dobierając

odpowiedni obiektyw można uzyskać obraz standardowy lub o formacie 16:9, stosowanym w HDTV (telewizji o wielkiej rozdzielczości).

Firma LSK przedstawiła wiele wyświetlaczy i projektorów LCD do wyświetlania obrazów. Projektor LSK LitePro LS jest podobny do rzutnika przezroczystości z tą różnicą, że zamiast przezroczystości zainstalowano przezroczysty wskaźnik LCD. Źródłem światła jest żarówka o mocy 400 W. Projekcja odbywa się bezpośrednio z dyskiety 3,5-calowej, na której obrazy są zarejestrowane w postaci cyfrowej.

Do projekcji nie jest potrzebny komputer. Obraz ma rozdzielczość 640 x 480 pikseli i kontrast 15:1. Paleta barw zawiera 4913 kolorów. Mogą być odtwarzane obrazy przygotowane na komputerach z różnymi kartami graficznymi (CGA, EGA, VGA i Apple Macintosh).

Pierwszym na świecie wyświetlaczem ciekłokrystalicznym o rozdzielczości 1024 x 768 pikseli, kontraście 15:1 i paletcie barw składającej się z 24389 kolorów jest wyświetlacz LSK 7600XGA o standardzie zgodnym z kartą graficzną XGA. Ten wyświetlacz nie ma własnego źródła światła, korzysta ze strumienia światła emitowanego przez typowy rzutnik pisma. □

ELECTRONICA'92 – Monachium

Andrzej Sowiński, Maria Łopuszniak

Korespondencja własna

Po raz piętnasty, poczynając od 1964 roku, odbywały się w listopadzie ub.r. w Monachium targi i sympozja pod nazwą ELECTRONICA'92, poświęcone podzespołom elektronicznym, ich technologii produkcji i zastosowaniom.

Jest to cykliczna, co dwa lata, największa tego rodzaju prezentacja światowa w Europie.

Opisanie dokładne takiej imprezy jest niezwykle trudne, a zresztą i czytelnikowi niewiele by ono dało. Dlatego zatrzymamy się na najciekawszych kierunkach i efektach rozwoju poszczególnych grup podzespołów elektronicznych.

Na wstępie ciekawostka, zresztą bardzo eksponowana przez gospodarzy, gdyż powszechne jest odczucie, że technologie rynku półprzewodników w Europie są przenoszone ze Stanów Zjednoczonych i Japonii. Otóż wprowadzono do produkcji pierwszą niemiecko-amerykańską 64 Mbajtową strukturę zapamiętującą 4000 stron druku. Przedstawiono ten fakt na jednym z sympozjów, bez podania autora tego opracowania.

Dalsza miniaturyzacja

U podstaw dalszej miniaturyzacji sprzętu elektronicznego, co nieustannie ma miejsce, leżą podzespoły, które mogą być montowane bezpośrednio na płytce drukowanej. A więc montaż powierzchniowy i niezbędne do niego podzespoły czynne, bierne i elektromechaniczne. Montaż powierzchniowy (ang. SMD), początkowo zastosowany w Japonii najpierw w sprzęcie powszechnego użytku (ang. consumer electronic), kolejno opanował telekomunikację – zwłaszcza telefony przenośne, technologię komputerów (laptopy i notebooki), a ostatnio także znalazł zastosowanie w przemyśle samochodowym.

Dziś zastosowanie montażu powierzchniowego oceniane jest średnio na około 50%, ale już w 1994 roku przewidyuje się ponad 70%. W Japonii stosowane są już układy scalone z minimalnym odstępem 0,4 mm. Dalszym elementem miniaturyzacji są technologie montażu powierzchniowego dwustronnego wraz z wielostrukturalnymi modułami (ang. multi-chip) oraz technika struktur wprost na płytce (ang. chip-on-board COB). Wymagają one użycia specjalnych materiałów do płytek, umożliwiających lutowanie struktur bezpośrednio na podłożu, tzw. technologia flip-chip.

Mikromechanika w inteligentnych sensorach

Podstawowy, jak dotychczas, materiał mikroelektroniki jakim jest krzem i jego obróbka technologiczna, umożliwiają wytwarzanie trójwymiarowych podzespołów mikromechanicznych, które stanowią kolejny element miniaturyzacji. Najlepszym przykładem ich zastosowania może być najmniejszy mikrofon świata o wymiarach główki szpilki albo silniczka, który można schować we włosach człowieka.

Małe sensory ciśnienia i przyspieszeń – piezorezystywne lub pojemnościowe, wprost niewiarygodne małe wyloty tuszu w drukarkach, to dalsze może bardziej praktyczne przykłady, niewyczerpanego wydaje się potencjału mikromechaniki. To połączenie mikroelektroniki i mikromechaniki określane jest jako technika i technologia mikrosystemów (ang. microsystem). Znów ciekawostką może być to, że mikromechaniczne sensory przyspieszeń stały się elementem bezpieczeństwa pojazdów – samochodów i samolotów. Uruchamiają one, przy nagłym przyspieszeniu, poduszki ochronne.

Elektronika motoryzacyjna

Wspomnieliśmy już o sensorach stosowanych w samochodach. Rozwińmy ten temat, gdyż obserwuje się stały wzrost rynku elektroniki samochodowej. Przemysł europejski ciągle nie nadąża tu za elektroniką dalekowschodnią i amerykańską.

W tych zastosowaniach wymagania stawiane podzespołom i zespołom są szczególnie ostre, zarówno co do jakości, jak i niezawodności. Są one, jak i ich testowanie, porównywalne do wymaganych w lotnictwie.

Ceny zaś muszą być relatywnie niższe. W luksusowych samochodach ok. 70 serwo mechanizmów wykonuje różnorodne funkcje, wówczas wartość elektroniki wynosi do 25% wartości samochodu. Jednak średnia wartość elektroniki w nowoczesnych samochodach wynosi około 10%.

Jak wiadomo powszechną plagą ekologiczną są zanieczyszczenia przez spaliny pojazdów. Początek walcze z tą plagą dały badania smogu, jaki unosił się nad Los Angeles. Było to dziesięć lat temu. Wynikiem tego było pojawienie się katalizatorów i paliwa

bezołowiowego. Dziś czujniki Lambda w systemie spalania emitują sygnał elektroniczny, który jest miarą ilości resztek tlenu w oparach spalin.

W nowoczesnym samochodzie zastosowanie elektroniki wraz z telekomunikacją wydaje się być niewyczerpane. Ostatnie nowości, to monitor blokady hamulców, system klimatyzacji wnętrza oraz systemy nawigacji i pilota, ułatwiające orientację kierowcy. Także już w samochodach średniej klasy, firmy prezentują systemy zapobiegające blokowaniu hamulców oraz sterujące szybkością reakcji hamulców. Wszystko pod hasłem bezpieczeństwa.

Połączenia między sensorami (czujnikami) i elementami sterowania wymagają dużej liczby przewodów, całych wiązek; a to nie tylko duży koszt lecz i ograniczenie niezawodności. Pojawiły się już pierwsze rozwiązania tego problemu za pomocą systemu magistrali w sieci centralnego kontrolera. Dane są przesyłane za pomocą pojedynczej linii i to już światłowodowej, co ponadto poprawia warunki kompatybilności.

O jakiegokolwiek niesprawności takiego systemu kierowca jest automatycznie informowany. Myśli się już o przekazaniu kierowcy także informacji o przyczynach tej niesprawności.

Przy tym wszystkim trzeba pamiętać, że zastosowane w samochodzie podzespoły pracować muszą w bardzo trudnych warunkach, przede wszystkim zmian temperatury od -30°C do 100°C , dużej wilgotności, oraz wibracji i zakłóceń. Ciekawostką jest to, że mamy renesans układów hybrydowych grubowarstwowych, które występują obok specjalizowanych mikroprocesorów.

Stały wzrost gęstości upakowania układów

Jednym ze szczególnych elementów rozwoju układów elektronicznych jest wysoki stopień gęstości funkcjonalnej (ang. functional density), co można tłumaczyć wielofunkcyjnością danego układu, przy stosunkowo ograniczonej objętości. W stosunku do tych układów pozostają niezmiennione wymagania, co do niezawodności i kosztu wytwarzania. Ostatnie badania wskazują na rozwiązania, w których wyróżnia się współdziałania (ang. synergistic effect) układów ASIC hybrydowych oraz montażu na płytce. Przykładem wielce prawdopodobnym może być projektowanie złożonego układu o szczególnym zastosowaniu przez użytkownika (ang. user-specific-USJC) przez rycie struktury półprzewodnikowej bezpośrednio na warstwie krzemu za pomocą strumienia laserowego lub elektronowego. Zbędne stają się wówczas kłopotliwe technologicznie maski poszczególnych fragmentów struktur. Tego rodzaju struktury mogą być produkowane nawet w pojedynczych sztukach.

Zaczyna się obserwować już przewagę montażu powierzchniowego. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że montaż powierzchniowy pojawił się przed 30 latami w technologii hybrydowej, to jasne się staje, że w technologii współczesnego montażu płytek drukowanych, znów pojawiły się układy hybrydowe cienko- i grubowarstwowe, dające najwyższy stopień niezawodności, przy znacznie niższej cenie. Technologia hybrydowa jest ojcem chrzestnym technologii dzisiejszego montażu powierzchniowego (ang. surface mounted technology, SMT). Typowym przykładem wielomilimetrowego dziś wykorzystania jest grubowarstwowy układ hybrydowy wtrysku paliwa w samochodzie.

Wydawałoby się, że w cieniu rozwoju układów scalonych znalazły się podzespoły elektroniczne bierne. Nic bardziej błędnego. Odgrywają one nieprzerwanie ważną rolę, tylko ich konstrukcja, a za tym i technologia musiały dostosować się do współczesnej elektroniki. Funkcje rezystorów, cewek, rdzeni ferrytowych i kondensatorów pozostały bez zmian; fizyczne zmiany, to miniaturyzacja. Całkowitej zmianie uległa ich konstrukcja, co wymusiła technologia montażu powierzchniowego i jego pełna automatyzacja. Elementy montowane bezpośrednio na powierzchni płytki drukowanej poważnie zwiększają gęstość upakowania płytki. W technologii zwanej Insert Mount Technology (IMT) maleńki rezystor jest wsunięty w odpowiedni otwór na płytce i przyłutowany, co jest następnym krokiem w stosunku do "klasycznego" montażu powierzchniowego (ang. SMD).

W przypadku kondensatorów jednym z przykładów i tu po-

stępującego rozwoju jest wersja montażu struktury pojemnościowej między obudową układu scalonego i płytką, co zwiększa gęstość upakowania całości układu płytki.

W obszarze ferrytów wymienić należy nowe materiały i ich kompozycje, które prowadzą do dalszego polepszenia właściwości magnetycznych, jak większa gęstość strumienia i mniejsze straty zależnie od temperatury.

Wymienić należy jeszcze jeden rodzaj podzespołów niezbędnych w aparaturze elektronicznej. Są nimi różnego rodzaju przełączniki mechaniczne, może ściślej elektromechaniczne, o których często mówi się z niechęcią. Ale wystarczy tylko wspomnieć, że każdą aparaturę należy włączyć i wyłączyć z sieci, może tu wystąpić – w tej lub innej formie – pewien ruch mechaniczny i trzeba być tego świadomym. Także wiele innych funkcji, stanowiących kontakt człowieka z urządzeniem, sprowadza się do przyciśnięcia lub przechylenia odpowiedniego elementu mechanicznego. Oczywiście dużo tego rodzaju funkcji – jednak nie wszystkie – można realizować za pomocą różnych odmian sensorów, zwykle dotykowych. Dalszy postęp w rozwoju podzespołów elektromechanicznych stanowią: bardzo duża niezawodność i miniaturyzacja, którą coraz częściej ogranicza wymiar ludzkiego palca.

Dodatkowe wymagania stawiane są różnego rodzaju podzespołom pracującym w aparaturze eksploatowanej na zewnątrz, gdzie odporność na wilgoć i temperaturę ma szczególne znaczenie, także z uwagi na bezpieczeństwo operatora. Trzeba tu jeszcze dodać, że rozwiązania elektromechaniczne są nadal jeszcze znacznie tańsze od rozwiązań czysto elektronicznych, które spełniają te same funkcje.

Elementy zasilania urządzeń elektronicznych

Rozszerzamy stale zakres funkcji, nowe technologie i większe moce, to wymagania stawiane elementom zasilania, bez których niestety żadne urządzenie pracować nie może.

Podzespoły energoelektroniki, bo tak nazywamy ten obszar, stanowią szeroką gamę tranzystorów mocy (bipolarne, MOS-FET), tyrystorów, triaków, diod, prostowników małej mocy i hybryd grubowarstwowych. Może wydać się zaskakujące, że ta branża technologii półprzewodnikowej rozwija się tak szybko jak, np. pamięci DRAM's i mikroprocesory, choć na rynku jeszcze tego nie widać.

W zakresie przełączników do ok. 50 kHz, dyskretne tranzystory mocy JGBT mogą zastąpić bipolarne triaki, elementy Darlingtona i MOSFET. Mają one większe obciążenie prądowe, mniejszy spadek napięcia i mniejszą stratę mocy przy porównywalnym prądzie w zakresie 55 V. Sygnalizowana jest też praca do 100 kHz, większa częstotliwość jest domeną układów MOSFET.

Pojawia się pojęcie inteligentnego modułu mocy (ang. intelligent power module). Półprzewodniki określane mianem "smart power" stanowią rozwiązania systemu wielofunkcyjnego. W odróżnieniu od klasycznych półprzewodników mocy, których funkcją jest przerwanie obwodu mocy, inteligentne podzespoły odznaczają się funkcjami przetwarzania sygnałów i ich monitorowania. Funkcje diagnostyczne obejmują błędne zachowania się przełączania, przeciążenia, zaniku napięcia, zwarcia obwodu, przeciążenie lub przegrzanie. Może to się odbywać w zakresie do ok. 5 kW, przy czym obwody przetwarzania sygnałów i mocy muszą być odizolowane od siebie, co uzyskuje się, np. przez odwrotną biegunowość złącza p-n.

"Czarna owca", tak niekiedy nazywa się w urządzeniach elektronicznych zasilacz, podobnie jak w samochodzie akumulator. Zwykle do pracy współczesnej aparatury elektronicznej wystarcza napięcie kilku woltów prądu stałego, natomiast sieć elektryczna na całym świecie stanowi napięcie zmienne 110 do 220 V. Niezbędne jest więc przetwarzanie obu rodzajów napięć, przy czym szczególnie ważne jest tu zapewnienie niezbędnych warunków bezpieczeństwa. Pojawiły się zastosowania określane SELV (safety extra-low voltage). Postęp w rozwoju półprzewodników mocy, zwłaszcza w kierunku ich wyższych napięć eliminuje konieczność stosowania transformatora, co ma olbrzymi wpływ na dalszą miniaturyzację.

Innym rozwiązaniem jest szeroki zakres napięcia wejściowego.

Automatyczna adaptacja napięcia zmiennego w zakresie między 264 i 85 V czyni możliwą pracę zasilacza w tym zakresie sieci, co likwiduje potrzebę produkcji specjalnych rozwiązań eksportowych do różnych krajów. Oddzielną grupę tworzą układy zasilania przetwarzające prąd stały różnego poziomu (ang. DC-DC converters).

Ekran i wskaźniki

Otoczający nas świat w 80% odbieramy za pomocą wzroku. Stąd stały rozwój ekranów i wskaźników elektronostrumieniowych (kineskop), ciekłokrystalicznych, elektroluminescencyjnych (LED). Duża masa, wymagana duża moc oraz efekty promieniowania spowodowały wzrost zainteresowania w kierunku poszukiwań rozwiązań mogących zastąpić ekrany kineskopów. Jednym z nich są płaskie ekrany oparte na elementach ciekłego kryształu. Podzespoły wskaźnikowe, z angielskiego zwane displejami, można podzielić także na czynne i bierne. Te pierwsze generują światło do wskazań, natomiast pasywne wykorzystują istniejące światło.

Płaskie ekrany ciekłokrystaliczne mogą być dziś masowo produkowane do przekątnej 13 cali. Każdy piksel czerwony, zielony i niebieski jest aktywowany przez tranzystor cienkowarstwowy (ang. TFT), niestety nadal procent odpadów w produkcji jest duży.

Jakość i kompatybilność

Aby określić jakość każdego z opracowanych i wyprodukowanych podzespołów, należy dokonać odpowiednich pomiarów. Elektronika jest chyba jedyną dziedziną, w której jakość produkcji określa się za pomocą urządzeń zbudowanych z tych samych elementów, które podlegają badaniu. Dlatego najwyższe wymagania techniczne stawia się podzespołom elektronicznym przeznaczonym do pracy w systemach automatycznego testowania (ang. automatic test equipment – ATE). Nawet kosztem strony ekonomicznej. Dlatego też cena testerów przyrządów półprzewodnikowych i płytek drukowanych wynosi od 300 000 do ponad miliona DM. Z tego powodu odchodzi się od rozwiązań uniwersalnych testerów w kierunku specjalizowanych, np. VLSI/LSI, układów analogowych lub testerów pamięci itp. Po testowaniu użytkownik chce otrzymać podzespół określany AQL (ang. acceptable quality level).

Od stycznia 1992 roku wszystkie elektryczne i elektroniczne urządzenia sprzedawane w krajach EWG muszą być zgodne ze standardem kompatybilności (EC Guideline 89/3336/EWG). Urządzenia te nie mogą emitować sygnałów w.cz. interferujących

z innymi. Dla starych urządzeń wprowadza się pewien okres przejściowy. Co to jest kompatybilność elektromagnetyczna, pisaliśmy w nr 11/1992 "Re".

Doskonałym przykładem znacznego zredukowania emisji w.cz. i zdolności odbioru obcego promieniowania jest stosowanie podzespołów dyskretnych bez obudów metalowych, nie mówiąc o zmniejszeniu metalowych elementów na płytce drukowanej.

Nowe materiały półprzewodnikowe

Opisane podzespoły elektroniczne wymagają surowca, którym nadal jest krzem. Jednak już nie jest on jedynym. Postępy w dziedzinie optyki zintegrowanej spowodowały, że szybko nabierają znaczenia związki arsenku galu i fosforu indu.

W porównaniu z krzemem, te materiały – określane jako AlIIBV, gdyż występują w trzeciej i piątej grupie tablicy Mendelejewa – prezentują trzy istotne zalety: większą szybkość przełączania, pracę przy znacznie wyższych częstotliwościach i możliwość emitowania światła. Cechy te stały się szczególnie istotne przy zastosowaniu w satelitach, technice radiowej, radiotelefonach. Obecnie, stosowane podzespoły bazują na arsenku galu. Są to tranzystory HEMT (ang. high-electron-mobility transistors), monolityczne mikrometrowe układy scalone (ang. MNIC) i różne podzespoły laserów fizycznych.

Fosforek indu odgrywa istotną rolę szczególnie w inżynierii połączeń optycznych i przetwarzaniu sygnałów optycznych. Tylko na tym materiale mogą być produkowane wysokoprecyzyjne lasery półprzewodnikowe o wymiarach w zakresie dziesiątych milimetra. Lasery te wytwarzają fale o długości niezbędnej do światłowodów. Ponieważ szereg podzespołów w odbiorniku połączeń optycznych (gdzie światło koherentne* jest przetwarzane z powrotem na elektryczność) jest wytwarzanych na bazie fosforu indu, ma sens ich zastosowanie jako półprzewodników do monolitycznej integracji optoelektronicznej. Obecnie prowadzone są intensywne prace badawcze nad integrowanymi strukturami fotonicznymi. Badaniami tymi w szczególności zainteresowane są duże koncerny telekomunikacyjne. Jednym z ostatnich sukcesów jest opracowanie optycznego demultipleksa do ponad 40 kanałów informacji świetlnej wraz z zintegrowanymi diodami odbiorczymi.

Tak wygląda elektronika podzespołów dziś, co przyniosą najbliższe lata – zobaczymy.

* Normalne światło zawiera niezorganizowane chmury pojedynczych cząstek światła. Światło koherentne (laser) zawiera cząstki, których stopień swobody jest ograniczony. Tylko taki rodzaj światła może być wykorzystany do transmisji informacji.

Do... i od Redakcji

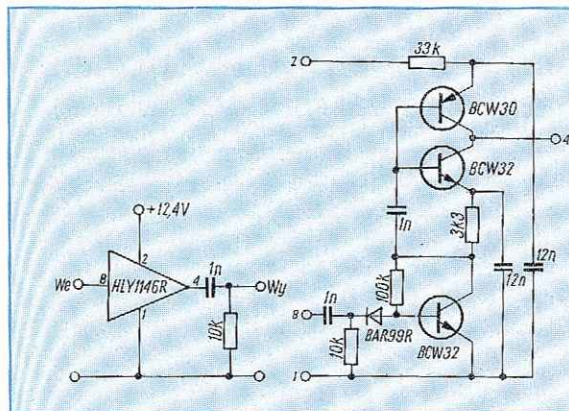
W odpowiedzi na list Pana Mariana W. z Katowic informujemy, że posiadane przez Pana układy, to cienkowarstwowe układy hybrydowe produkcji Dolam Wrocław.

HLY1146R jest aperiodycznym wzmacnia-

czem w.cz. do pracy w stopniach p.cz. radiotelefonów FM. Przy napięciu zasilania 12,4 V pobiera prąd 0,17 ÷ 0,31 mA i daje wzmocnienie napięciowe 30 ÷ 40 dB na częstotliwości 465 kHz. Schemat aplikacyjny i budowa wewnętrzna jest przedstawiona na rys. 1.

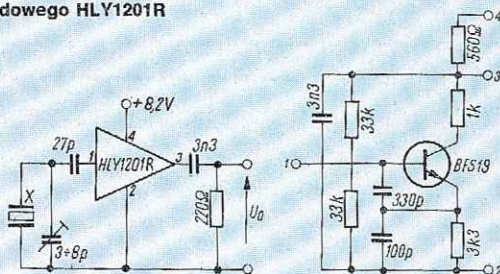
HLY1201R jest generatorem kwarcowym

współpracującym z rezonatorem 12 ÷ 14,5 MHz, przeznaczonym do pracy w torze nadawczym radiotelefonu. Przy napięciu zasilania 8,2 V pobiera prąd 0,85 ÷ 1,3 mA, napięcie wyjściowe w.cz. wynosi ok. 140 mV. Schemat aplikacyjny i budowa wewnętrzna są przedstawione na rys. 2k) □



Rys. 1. Schemat aplikacyjny i budowa wewnętrzna układu hybrydowego HLY1146R

Rys. 2. Schemat aplikacyjny i budowa układu hybrydowego HLY1201R



OGŁOSZENIA

PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPOW wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/190/92

Przyjmę montaż obwodów drukowanych lub kompletnych urządzeń. K. Rogala, Baranów 69, 28-530 Skalbierz, woj. kieleckie. RO/204/92

OKAZJA! Montaż, wyprzedaż telegazet Sharp 25N42, 29N42, Philips 21CN4462/59, 20GR1250/59 Warszawa tel. 48-18-33, 48-02-93. RO/174/92

WYKRYWACZE METALI ul. Ryszarda 44, 05-800 Pruszków RO/090/92

MACROVISION dekodery z 5 wyjściami, zamówienia 91-498 Łódź, Studzińskiego 69/18 RO/180/92

Wysyłkowa sprzedaż podzespołów elektronicznych hurt i detal. Katalog - koperta zwrotna + znaczek. UNIPOL skr. poczt. 25, 07-202 Wyszaków. RO/196/92

"ASTRAL", sprzedaż elektronicznego sprzętu ochrony mienia renomowanych firm światowych: FBI, VISONIC, CROW. Warszawa, Leszno 8, tel/fax 38-70-11. RO/200/92

Firma Elektroniczna MIPC (MENCEL INDEPENDENT COMPANY POLAND) produkuje profesjonalne lokalizatory różnych metali, 20 wersji, 4m zasięgu, referencje-atesty/krajowe-zagraniczne, znaczki + koperta, skr. poczt. 189, 58-500 Jelenia Góra, telefony: 420-22, 527-43. RO/209/92

RTVC ELECTRONICS

POLECA

- Kursy napraw magnetowidów
- Kursy napraw telewizorów zachodnich i polskich
- Schematy i instrukcje serwisowe do:

telewizorów, magnetowidów, i innego sprzętu elektronicznego

Za zaliczeniem pocztowym 30 tys. wysyłamy Katalog schematów + cennik. Zamówienia na adres **Warszawa 65, skr. poczt. 11 lub pod telefonem 15-52-35 w Warszawie.** RO/183/92

ARMEL oferuje uniwersalne obudowy do urządzeń elektronicznych o wysokiej jakości wykonania (ponad 200 wzorów). Informacja: koperta zwrotna + znaczek. ARMEL, 44-100 Gliwice, ul. Dzierżona 32 tel. 32-27-59. RO/130/92

Wykrywacz metali. Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak, 75-337 Koszalin, ul. Wyki 19/6, tel. 41-28-13. RO/034/92

OTV RADZIECKIE przenośne — stacyjne: serwis, piloty, telegazeta. INTERSERWIS, Warszawa, ul. Chmielna 10, tel. 27-47-72. RO/035/92

VIDEO HEAD SERVICE. Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach główek magnetowidowych VHS, również większość typów wielogłowicowych. Usługę wykonujemy na poczekaniu, lub wysyłkowo za zaliczeniem pocztowym. Konieczny kontakt (wyłącznie) telefoniczny dla uzgodnienia dnia i godziny przyjazdu, jak również dla uzgodnienia warunków wykonania usługi wysyłkowo. W lipcu i sierpniu zakład nieczynny. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 11-03-70. RO/217/91

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1 ÷ 3.

Płacimy równowartość 6 ÷ 8\$ - sztuka. Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB np. systemu ODRA. Warszawa, tel. 29-81-53, poniedziałki godz. 10-12, 19-21. RO/072/92

OBUDOWY DO URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH

wykonuje

FIRMA "ACE"

Andrzej Cimała 43-445 Dzięgielów 178
tel. 297-27 k/Cieszyna
Katalog: koperta + znaczek
RO/169/92

Specjalistyczny serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw główek telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULIBABA**, 01-911 Warszawa, Andersena 2, tel. 35-57-80. RO/205/92

DIODY ELEKTROLUMINESCENCYJNE PHILIPS - VALVO ø3 i 5 mm zielone i czerwone sprzedam TORUŃ, Łąkowa 12, tel. 32270, PONIATOWSKI RO/142/92

SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE. Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 18 000 zł. Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuję: laminat, wytrawiacz, pisaki. **A. Kawczyński**, skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1. ZAWSZE AKTUALNE. RO/206/92

HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

Specjalna oferta:

- Czujniki Ultrasonic 40 kHz
- Baterie 12 V, Filtry SFE 10,7
- Układy MC145026, MC145028
- Układy TDA7021T
- Zbiorniki katalogi elementów
- Video Service Manuals
- oraz
- Pamięci, Mikroprocesory
- Układy CD, LS, Liniowe
- Stabilizatory, Mostki prostownicze
- Diody, z.d., Tranzystory
- Triaki, Tyristory, Optotriaki
- Kwarce, Kondensatory, LEDs
- Podstawki, Listwy
- Inne wg zamówień

Zapraszamy!

Maritex

Sp. z o.o.

81-452 Gdynia, ul. Bał. Chłopskich 3
tel. (58)22-02-89, fax 48 (58)25-06-79,
tłx 54622mart. RO/233/91

WOJART

RASZYN k. W-wy – Nowe Grocholice
ul. Robotnicza 3
kierunek na Opacz z Raszyna

WYKONUJE

PŁYTKI OBWODÓW DRUKOWANYCH

NA ZAMÓWIENIE W ILOŚCIACH PRODUKCYJNYCH
tel. 560-770 (godz. 8-15), 450-250 (wieczorem)

SYSTEM

ELEMENTY ELEKTRONICZNE

87-115 TORUŃ 16 tel. 480-22 tłx 55-2427

SYSTEM biuro handlowe. TORUŃ ul. Kusocińskiego 3 oprócz sobót 10-16

RO/002/92

KLAWIATURY MEMBRANOWE

OBUDOWY z metalu i tworzywa
Nowoczesna technologia,
atrakcyjne wzornictwo
Do urządzeń przemysłowych,
medycznych, elektroniki użytkowej

LC ELEKTRONIK

01-821 Warszawa, ul. Swarzewska 40
tel/fax 342873 tlx 825578 lcel

RO/021/91

KINESKOPY KOLOROWE

- ZACHODNIE
 - KRAJOWE
 - JAPOŃSKIE
- REGENERACJA WYMIANA

Inż. **Kazimierz Paprocki**
ul. Płońska 5
03-683 Warszawa
tel. 679-99-42

RO/123/92

NOWOŚĆ! NOWY CA80

na profesjonalnej płytce i w obudowie!
CA80 to rewelacyjny, sprawdzony u 5000 użytkowników, mikrokomputer edukacyjny z 11-tomową dokumentacją, umożliwiający błyskawiczne poznanie mikroprocesorowej techniki sterowań i kontroli — nawet 14-letnim. Dla CA80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji. Oferujemy także inne, bardzo atrakcyjne urządzenia wykonane w technice mikroprocesorowej. Katalog — kopia zwrócona ze znaczkiem plus znaczek.

"MIK" Stanisław Gardynik
05-090 Raszyn, Olszowa 68

RO/153/91

HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

30-126 KRAKÓW, ul. Zapolskiej 38
tel. 012/36-94-55, 012/36-95-66, 012/66-91-22 (sklep)
fax. 012/36-93-99, 012/66-35-40, telex 322369

OFERUJEMY:

- układy scalone
- diody, mostki prostownicze
- tranzystory, tyrystory, triaki
- kondensatory, złącza, przewody
- inne części i komponenty produkcji polskiej i zagranicznej, z magazynu (ok. 2000 pozycji), oraz na zamówienia indywidualne.

POSZUKUJEMY:

DOSTAWCÓW wyłącznie nowych elementów elektronicznych w atrakcyjnych cenach. Zakupimy także UPLYNNIENIA i zbędne zapasy magazynowe.

ZAPRASZAMY!

RO/201/92



04-501 Warszawa
ul. Płowiecka 35
tel. (22) 41-35-07

● TRANSFORMATORY

● AUTOTRANSFORMATORY

w obudowach i do wbudowania

MOCE 250 VA do 3000 VA

PEŁEN ZAKRES NAPIĘĆ WYJŚCIOWYCH

m.in. 12-24-110-220 V

impregnacja próżniowa, bardzo cicha praca

● FILTRY ANTYPRZEPięCIOWE 16 A

● ZASILACZE kempingowe z automatyką

● PROSTOWNIKI do 120 A

RO/198/92

GWARANCJA 3 LATA

- ZDALNE STEROWANIA z wyświetlaniem funkcji na ekranie
- DEKODERY TELETEKSTU do OTVC krajowych i zagranicznych
- MODUŁY POLSKIEGO ALFABETU do OTVC cyfrowych (DIGIT 2000)
- DEKODERY PAL, FONIE RÓWNOLEGŁE
- TUNERY TV-SAT do odbioru telewizji satelitarnej w kanałach kablowych
- PILOTY - szeroka gama odbiorników (kilkaset typów)

INFRALEX

ul. DERENIOWA 7, 02-776 WARSZAWA
Tel./Fax 2/643-56-96

RO/197/92



BIURO HANDLOWE:
Wrocław, ul. Sudecka 166
tel./fax 0 71 677 111

- **LSB** to doświadczony i niezawodny dystrybutor elementów i podzespołów elektronicznych produkcji zachodniej.
- Proponujemy Państwu elementy prawie wszystkich producentów na świecie, w tym elementy najbardziej poszukiwane oraz nietypowe.

Poprzez doskonałe kontakty z producentami zapewniamy korzystne ceny i terminowość dostaw. Przyjmujemy zamówienia od producentów, sklepów oraz serwisów z całego kraju.

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Adresy do korespondencji:

Dla producentów:

Biuro Handlowe, Skr. 90, Wrocław 57

Dla odbiorców detalicznych:

Wrocław, ul. Jęczyńska 18

tel. 44-47-56

RO/207/92

"INTER-CHIP"

SERWIS CENTER

TO WSZYSTKO DLA TWOJEGO SERWISU

OLSZTYN UL. DWORCOWA 1

tel./fax 33-69-73

PON-PT 9⁰⁰ do 18⁰⁰, SOB 9⁰⁰ do 14⁰⁰)

Prowadzimy sprzedaż hurtową, detaliczną

oraz **WYSYŁKOWĄ**

ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH TAKICH JAK:

UKŁADY SCALONE, TRANZYSTORY, DIODY, PROCESORY,

TRAFOPOWIELACZE, POWIELACZE, TRANSFORMATORY,

GŁOWICE VIDEO, SILNIKI AUDIO-VIDEO, SPRZĘGŁA

PASKI, ELEMENTY MECHANICZNE-VIDEO

PRODUKCJI FIRM ZACHODNICH, JAPOŃSKICH

USA, KOREAŃSKICH, TAJWAŃSKICH, b. ZSSR I KRAJOWYCH

NAPISZ LUB ZADZWOŃ!!

NASI SERWISOWI PARTNERZY TO:

BLAUPUNKT, COMMODORE, GOLDSTAR, GRUNDIG, JVC, ORION,

OTAKE, PANASONIC, PHILIPS, SAMSUNG, SANYO, SHARP, SONY

RO/199/92

**MERA**

Spółka z o.o.

02-363 W a r s z a w a

Al. Jerozolimskie 202

tel. 23-82-41 lub 23-76-50

tłx 81-47-14, fax 23-87-40



GEHAUSE SYSTEME

oferuje jako wyłączny dystrybutor

**OBUDOWY do sprzętu
ELEKTRONICZNEGO
I ELEKTROTECHNICZNEGO**

Wszystkie obudowy spełniają wymagania norm międzynarodowych. Oferujemy szeroki asortyment typów i wymiarów.

RO/192/92

ZASILACZ STABILIZOWANY ARM-2

13,8 V/20 A

do zasilania profesjonalnych i amatorskich urządzeń nadawczo-odbiorczych.

Posiada: ograniczenie prądowe, zabezpieczenie napięciowe, zabezpieczenie termiczne oraz miernik wychyłowy do kontroli poboru prądu.

Ceny zdecydowanie konkurencyjne, możliwość pertraktacji.

Sprzedaż hurtowa i detaliczna.

Adres producenta: Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego

26-600 Radom, ul. K. Pułaskiego 6/10

tel. 442-41 w. 211; fax 447-60; tłx 672687

RO/143/92

DOŁĄCZ DO NAS - JUŻ PONAD 10 000 OSÓB UŻYWA NASZEGO SPRZĘTU

- **KIWIATURY TYPU TELEFONICZNEGO** z 12 lub 16 klawiszami.
- **NOWOCZESNE MIERNIKI CYFROWE** z dużym wyświetlaczem. Oferujemy obecnie 14 typów mierników, np:
YF 3170 — pomiar pojemności, hFE tranzystorów, częstotliwości
YF 3700 — 3 3/4 cyfry, linijka analogowa próbki. 20 razy/sek., pomiar pojemności, częstotliwości do 1MHz
YF 504 — pomiar IZOLACJI 2000 MΩ/1kV
YF 8020 — CĘGOWY; zakresy 20A, 200A, 600A; pomiar U, R. Roczna gwarancja, ciągły serwis, instrukcja po polsku, futerał.
- **NOWOŚĆ — LUTOWNICA POŁĄCZONA Z ODSYSACZEM** pozwala jedną ręką przytrzymać pakiet, a drugą odessać cynę z nożki dowolnego elementu. Wykonanie na napięcie: 24 V lub 220 V.
- **MINI CENTRALE TELEFONICZNE: DO BIURA, HURTOWNI, DOMU** — 1 lub 2 linie miejskie, 5 linii wewn. Można podłączyć zwykłe telefony i fax. Programowane funkcje. Homologacja 429/91.

- **MODEMY PACKET RADIO**, (beprzewodowej komunikacji komputerów), CW, RTTY, FAX, SSTV. Manipulatory BENCHER, klucze CW.
- **NOWOŚĆ — DETEKTORY NAPIĘCIA I METALU W ŚCIANIE**, ułatwiają wiercenia i instalacje.

PROWADZIMY SPRZEDAŻ WYSYŁKOWĄ ZA ZALICZENIEM POCZTOWYM

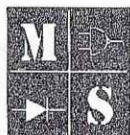
SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE

41-819 Zabrze, skr. poczt. 16

Adres biura: ZABRZE, ul. Wolności 345 A, pok. 1004, 10-te piętro.

tel.: 716421 w. 279, tłx: 036420 EMED PL, fax: (032) 710061

RO/211/92

**Elektronik**

Dystrybutor Części Elektronicznych

81-327 GDYNIA

Ul. Wolności 16, tel/Fax (058) 21-15-98

PROPONUJE SZEROKI ASORTYMENT

ZACHODNICH ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH:

- DIODY
- TRANZYSTORY
- UKŁADY SCALONE ANALOGOWE I CYFROWE
- PROCESORY, EPROMY, EEPROMY, RAMY
- STABILIZATORY, REGULATORY
- BOGATĄ OPTOELEKTRONIKĘ
- PODSTAWKI, ZŁĄCZA, OBUDOWY
- REZYSTORY, KONDENSATORY, POTENCJOMETRY, PRZEKAŹNIKI

Pełna oferta zawiera ok. 20 000 elementów elektronicznych. Dla zainteresowanych klientów wysyłamy Katalog-Pilot.

Działając z firmą MS ELEKTRONIK posiadacie państwo stałego i niezawodnego dostawcę.

Informacji udzielamy:

MS ELEKTRONIK

Ul. Wolności 16, 81-327 GDYNIA

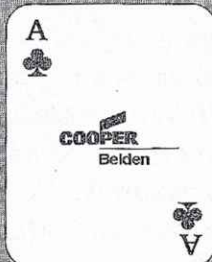
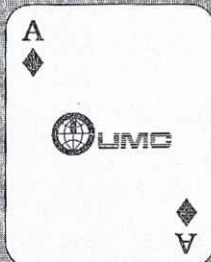
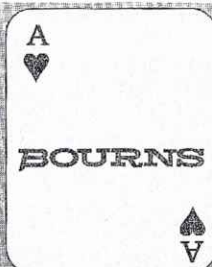
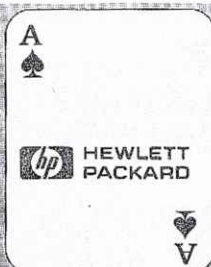
Tel/Fax (058) 21-15-98

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.

oferuje programy komputerowego wspomagania projektowania w elektronice

- **PADS Logic**
Edytor schematów elektrycznych
- **PADS 2000**
Edytor schematów elektrycznych
- **PADS PCB**
Projektowanie płytek drukowanych
- **IsSpice**
Symulator układów analogowych
- **Susie**
Symulator układów cyfrowych

Informacje: tel. (0-22) 31-46-21



Cztery asy w talii

firmy

meditronik

sp. z o.o.

00-194 Warszawa, ul. Długa 4
tel. (02) 6352263, 6352264
fax (02) 6352195, tlx 816075

Takich kart nie przebiję nikt!

BOURNS

RENOMOWANY PRODUCENT CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH PROPONUJE:

POTENCJOMETRY TRIMPOT
HYBRYDY REZYSTOROWE
REZYSTORY SUBMINIATUROWE
BEZPIECZNIKI MULTIFUSE
POTENCJOMETRY PRECYZYJNE
POTENCJOMETRY PANELI CZOŁOWYCH I
KODERY
CEWKI I TRANSFORMATORY
CZUJNIKI CIŚNIENIA, POŁOŻENIA I
PRZYSPIESZENIA



Trimpot Trimming Potentiometers

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR:

meditronik

Sp. z o.o.

00-194 Warszawa, ul. Długa 4
tel. (02) 635 22 63, 635 22 64
fax (02) 635 21 95, tlx 816075

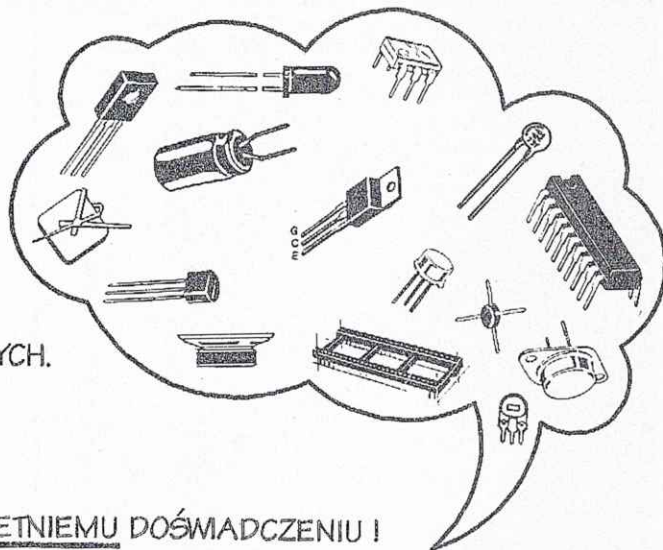
SEMICs

Wysyłkowy - W. Wiśniewska 70-405 SZCZECIN 1, skr. poczt. 27

Import, Zakup i Sprzedaż Artykułów Przemysłowych - S. Suborkiewicz

Nasz adres: Dział Handlowy - ul. Młeczka I-go 82/83, 71-011 SZCZECIN 37, skr. poczt. 18, tel. 825-737, fax 825-775, tlx 425-793

NIE CZEKAJ! Kupuj u nas!
BEZPŁATNIE wyślemy Ci nasz katalog,
znajdziesz w nim bogatą ofertę
wysokiej jakości PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH.



ZAUF AJ NASZEMU WIELOLETNIE MU DOŚW IADCZENIU !

Zamówienia prosimy przysyłać: pocztą, faksem lub telexem.

Sklepy,
w których
kupisz nasze
podzespoły

**Sklep Firmowy
SZCZECIN**

ul. Monte Carlo 37
tel. 809-55

**KERAMEX
POZNAŃ**

ul. Głogowska 93
tel. 663-914

**Semics-Video Plus
BYDGOSZCZ**

ul. Grudziądzka 10
tel. 391-967

**HARIOY-SEMICs
TORUŃ**

ul. Olbracht 2
tel. 391-001

**Elektra
KRAKÓW**

ul. Broniewskiego 10

Poszukujemy sklepów do współpracy - tel. 825-737

OFERUJE

UKŁADY SCALONE

- Przetworniki cyfrowo-analogowe (8 do 20 bitów),
- Przetworniki przemieszczeń liniowych i kątowych,
- Przetworniki analogowo-cyfrowe (8 do 21 bitów),
- Przetworniki U/f, U/I, f/U,
- Przetworniki wartości skutecznej na napięcie stałe,
- Układy próbkująco-pamiętające,
- Klucze i multiplexery analogowe,
- Źródła napięcia wzorcowego,
- Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe,
- Układy mnożące, wzmacniacze logarytmujące,
- Wzmacniacze izolacyjne - medyczne i przemysłowe,
- Monolityczne układy zdalnej obsługi czujników pomiarowych.

- ★ PRZEMYSŁOWE PRZETWORNIKI
- ★ POMIAROWE Z IZOLACJĄ
- ★ ZASILACZE I PRZETWORNICE
- ★ KARTY POMIAROWE DO IBM-PC
- ★ BEZPIECZNIKI ELEKTRONICZNE
- ★ KATALOGI I PROSPEKTY

Informacji udzielają:

dr inż. Zygfryd Głuchy
dr inż. Dariusz Bartkiewicz

RO/163/92



ELMARK

ul. Jaworzyńska 4/11
00-634 WARSZAWA

KARTY DO IBM PC:

- ✓ **PROGRAMATORY EPROM, PAL**
- ✓ **Uniwersalne PROGRAMATORY i Testery**
(PROM ROM MPU PLD EPLD PEEL GAL itd)
- **Oprogramowanie PLD: CUPL 3.0**
- **Emulatory ROM 120ns**
- **NICE-51 in circuit emulator 8051**
- **Analizatory Stanów Logicznych 200MHz**
- **Przetworniki A/C C/A 12/14 bit 100kHz**
- ✓ **Profesjonalne Multimetry - karty do IBM**
- ✓ **Karty oscyloskopowe 40-100MHz**
- **Interfejsy IEE-488, RS-232, RS-485**
- **Kasowniki EPROM**
- ✓ **Komputery Przemysłowe**

Bezpłatna wysyłka
pocztą kurierską !!!
Bezpłatne katalogi !

tel :25-33-44
25-61-60
25-59-65
fax :20-61-75

ELMIER

PRODUCENT
ELEKTRONICZNEGO
SPRZĘTU POMIAROWEGO

POLECA:

- **GENERATORY SYGNAŁÓW TESTOWYCH TV**
 - urządzenia klasy serwisowej i laboratoryjnej
 - pokrycie wszystkich kanałów TV antenowej i kablowej
 - bezpośredni odczyt generowanej częstotliwości
 - możliwość testowania odbiorników satelitarnych
 - test telegazety
 - wszystkie podstawowe systemy kolorowej TV
 - duża gama testów
- **MIERNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI**
 - zakres od 0 do 1000 MHz
 - pomiar czasu i częstotliwości
 - wysoka dokładność
 - mikroprocesorowe sterowanie zakresem
- **MIERNIK POZIOMU SYGNAŁU ANTENOWEGO**
 - zakres 46-870 MHz
 - poziom od 30 do 110 dB μ V
 - bezpośredni odczyt cyfrowy
 - mikroprocesorowe sterowanie
- **MIERNIK RLCQ**
 - pomiar oporności, pojemności, indukcyjności i dobroci cewek
 - bezpośredni odczyt na LED-owym wskaźniku

WYSOKA JAKOŚĆ — PRZYSTĘPNE CENY

ELMIER S.C.

02-640 W-wa, ul. Woronicza 29
tel. 43-14-54 w. 162 fax 43-28-52

RO/041/92

Tektronix

REPRESENTATION OFFICE:

03-972 Warszawa • ul. Alzacka 15a tel./fax 172850

OSCYSKOPY CYFROWE I ANALOGOWE
ANALIZATORY STANÓW LOGICZNYCH
ANALIZATORY WIDMA I ANALIZATORY FOURIERA
OPTOELEKTRONIKA
SONDY PRĄDOWE I NAPIĘCIOWE
APARATURA POMIAROWA TECHNIKI TELEWIZYJNEJ
APARATURA STUDIÓW TELEWIZYJNYCH
MONITORY I TERMINALE GRAFICZNE
DRUKARKI KOLOROWE



AUTORYZOWANY SERWIS I DYSTRYBUTOR:

• TESPOL •

Wrocław, tel. 673893, fax 674901

AUTORYZOWANI DYSTRYBUTORZY:

• UNITRONEX •

Warszawa, tel. 430248, 432636, fax 434521

• JAHEL •

Warszawa, tel. 423020, fax 479360

• INTERAMS •

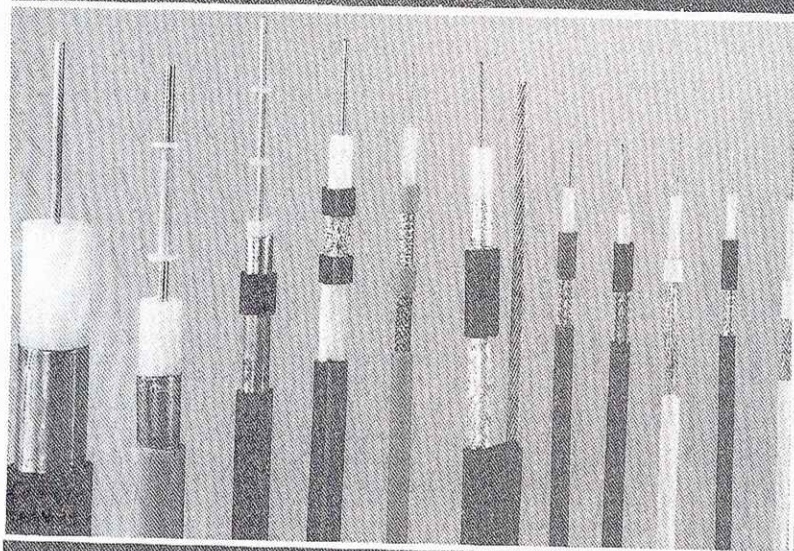
Warszawa, tel. 245381, 245099, fax 247817

• ACS •

Warszawa, tel. 6791315, 369366



Najszersza w kraju oferta przewodów i kabli koncentrycznych !!!



- instalacyjne
- magistralne
- z linką nośną
- 75 Ohm
- 50 Ohm
- złączki i reduktory do wszystkich typów kabli

Przewody posiadają homologacje Ministerstwa Łączności !!!

PHU "VECTOR" - GDYNIA 81-374, UL. SĘDZICKIEGO 13, TEL. (058) 20-27-05, FAX (058) 20-75-50

NOWOŚĆ NA RYNKU POLSKIM

KONTAKT 60

Optymalny preparat do czyszczenia styków. Usuwa warstwy tlenków i siarczków za pomocą reakcji chemicznych. Ta specyficzna właściwość jest jedyną w swoim rodzaju. Preparat ten eliminuje oporność styków i straty napięcia.

Zastosowanie:

Technika małej częstotliwości, wielkiej częstotliwości i UKF. Elektronika, elektroniczne przetwarzanie danych, elektrotechnika. Telekomunikacja i elektryka samochodowa.

Zawartość: 100 ml, 200 ml, 400 ml.

KONTAKT WL

Specjalny aerozol myjący do silnie zanieczyszczonych przyrządów elektrycznych, płytek drukowanych i podzespołów elektronicznych.

Zastosowanie:

Kontakty elektryczne, przełączniki, listwy wytkowe, obwody drukowane (usuwa pozostałości kalafonii).

Zawartość: 100 ml, 200 ml, 400 ml.

TUNER 600

Preparat do czyszczenia precyzyjnych instrumentów. Nie powoduje zmiany częstotliwości. Całkowicie odparuje. Zapewnia maksymalną niezawodność pracy.

Zastosowanie:

Tunery wszelkich marek, sensory (przełączniki dotykowe). Przełącznice krzyżowe, listwy wytkowe. Technika komputerowa, technika medyczna, technika, aparatura, przyrządy pomiarowe.

Zawartość: 100 ml, 200 ml.

VIDEO 90

Specjalny preparat do czyszczenia głowic magnetycznych w magnetowidach, magnetofonach kasetowych i szpulowych.

Zastosowanie:

Magnetowidy i kamery, magnetofony szpulowe i kasetowe, projektory kinowe, urządzenia do elektronicznego przetwarzania danych.

Zawartość: 100 ml, 200 ml, 400 ml.

PRINTER 66

Środek do czyszczenia głowic drukarek igłowych (Dot-Head-Cleaner).

Zastosowanie:

Do czyszczenia drukarek z kółkiem czcionkowym, drukarek matrycowych i drukarek łańcuchowych.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

ENTFETTER 65

Bardzo skuteczny środek do czyszczenia i odfuszczenia.

Zastosowanie:

Silniki elektryczne, przełączniki wysokociępowe, urządzenia klimatyzacyjne,

ne, urządzenia rozdzielcze, kable itp.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

DRUCKLUFT 67

Sprężone powietrze z puszką. Wydmuchuje pył. Wysokie ciśnienie, żadnych pozostałości, czystość i łatwość użycia.

Zastosowanie:

Fotootpiska, elektronika, mechanizmy zegarowe (zegarki kwarcowe), moduły, projektory, kamery, modele pociągów, technika medyczna, mikroskopia.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

SCREEN 90

Dzięki doskonałej stabilizacji piany preparat ten doskonale nadaje się do pionowych powierzchni. Zapewnia czystość ekranów. Nowy środek do czyszczenia ekranów w prosty sposób usuwa kurz, tłuszcz, osad nikotynowy, odciski palców i zamglenia spowodowane warstwą kurzu.

Zastosowanie:

Terminale, kineskopy, technika fotograficzna – laboratorium, drukarnie.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

SOLVENT 50

Środek do bezproblemowego usuwania etykiet samoprzylepnych.

Zastosowanie:

Wszędzie tam, gdzie etykiety samoprzylepne nie są potrzebne lub przeszkadzają. Dyskietki, waliki drukowe i waliki do maszyn do pisania. Koperty płyt, podarunki, artykuły gospodarstwa domowego, okna. Do usuwania smół.

Zawartość: 100 ml, 200 ml.

KONTAKT GOLD 2000

Wysokiej jakości środek antyadhezyjny, ochronny i konserwujący do kontaktów pokrytych metalem (np. złotem, srebrem, cyną, rodem, palladem). Opracowany specjalnie do wysokiej jakości złączy wytkowych. Zmniejsza tarcie mechaniczne. Zapewnia ogromny wzrost jakości wysokiej klasy złączy wytkowych.

Zastosowanie:

W telekomunikacji, elektronice samochodowej, technice komputerowej, automatyzacji prac biurowych, elektronice przemysłowej i technice wojskowej.

Zawartość: 200 ml.

KONTAKT 61

Bardzo skuteczny środek przeciwkorozyjny i antyadhezyjny do wrażliwych styków i elektromechanicznych mechanizmów napędowych. Nie zawiera kwasów i nie żużeluje.

Zastosowanie:

Radiofonii, telewizji, mechaniki precyzyjnej, elektroniki przemysłowej, kolejnictwo, telekomunikacja,

serwis.

Zawartość: 100 ml, 200 ml, 400 ml.

KONTAFLOX 85

Nie zawierający tłuszczu środek antyadhezyjny (zapobiegający przyleganiu) na bazie teflonu. Nadający się specjalnie do tworzyw sztucznych. Odporny na temperatury do +260°C. Nie powoduje zabrudzenia.

Zastosowanie:

Produkcja tworzyw sztucznych. Formy do wulkanizowania. Smarowanie drzwi, zamków, szuflad, karniszy, klawiatur, łańcuchów.

Zawartość: 200 ml.

VASELINE 701

Środek antyadhezyjny i przeciwkorozyjny o dużej lepkości. Umożliwia pokrywanie wazeliną nawet trudno dostępnych miejsc.

Zastosowanie:

Konstrukcje antenowe, telemechanika, zabezpieczanie przed korozją, konstruowanie modeli, hobby.

Zawartość: 200 ml.

KONTAKT 40

Uniwersalny preparat wykorzystywany w elektrotech-

nicznych ilości kwasów, jest powierzchniowo czynny i nie żużeluje.

Zastosowanie:

Ukryte punkty smarowania, instrumenty, automaty, napędy taśm magnetofonowych, łożyska o panwach ze spieków. Maszyny do pisania i maszyny do szycia. Do domu i ogrodu. Do konserwowania broni.

Zawartość: 100 ml, 200 ml.

FLUID 101

Wypiera wilgoć, podchodzi pod wodę, chroni przed korozją.

Zastosowanie:

Przemysł samochodowy, środek ułatwiający start na mokro, technika uzbrojeniowa, ochrona przed korozją, instalacje elektryczne w zakładach, w których może wystąpić duża wilgotność.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

POLITUR 80

Czyszcząca i odświeżająca politura z twardego wosku do trwałych powierzchni o wysokim połysku.

Zastosowanie:

Odbiorniki radiofoniczne i telewizyjne, maszyny blu-

zukiwania usterek metodą termiczną. Ochładza do temperatury -50°C. W technologii półprzewodników, w radiofonii i telewizji, w dziedzinie przetwarzania danych, do prac badawczych i konstrukcyjnych.

Zastosowanie:

Szybkie wyszukiwanie usterek w urządzeniach elektronicznych. Kontrola działania termostatów. Sprawdzanie czujników termicznych w samochodach. Czynnik chłodniczy do celów stomatologii.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

PLASTIK 70

Doskonale izolujący, przezroczysty, elastyczny lakier ochronny na bazie żywic akrylowych.

Zastosowanie:

Elektronika, zabezpieczanie płytek drukowanych, przemysł samochodowy, urządzenia antenowe, przemysł, serwis, rzemiosło.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

SILISOL 73

Doskonale izolujący przezroczysty lakier ochronny o dobrej przyczepności i odporności temperaturowej. Izuluje i impregnuje. Bardzo odporny na ekstremalne warunki klimatyczne i na działanie podwyższonej temperatury.

Zastosowanie:

Ochronna powłoka na sztywnych i giętkich płytkach drukowanych itp. Nadaje się szczególnie do stosowania w wysokich temperaturach (do +240°C) i do impregnowania porowatych materiałów.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

ISOLIER 72

Wysokiej jakości olej silikonowy o wytrzymałości na przebicie do 20 kV/mm do izolowania i smarowania.

Zastosowanie:

Izolowanie wszelkich ruchomych części, których sklejanie jest niedopuszczalne. Warstwa izolacyjna pozostaje miękka i nie wysycha.

Zawartość: 400 ml.

URETHAN 71

Jednostukadnikowy poliuretanowy lakier izolacyjny i ochronny do użytku w elektrotechnice i elektronice.

Zastosowanie:

Zabezpieczanie obwodów drukowanych, uzwojeń transformatorów, transformatorów. Trwała ochrona przed korozją w warunkach wysokiej wilgotności.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

GRAPHIT 33

Przewodzący lakier o dobrej przyczepności i dużej rezystancji. Niezawodnie i w trwały sposób odprowadza ładunki statyczne.

Zastosowanie:

Wytwarzanie elektrycznej przewodzących warstw na wszelkich nieprzewodzących materiałach. Powlekanie kabli i instalacji poczyni pneumatycznej, galwanotechnika.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

EMV 35

Doskonale przewodząca powłoka niklowa o bardzo dobrych właściwościach ekranowania przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI). Ochrona przed rozkładaniem elektrolizacyjnym (ESE).

Zastosowanie:

Do dodatkowego ekranowania obwodów z tworzywa sztucznego w urządzeniach elektronicznych, jak np. komputery, drukarki, dalekopisy, monitory ekranowe i wyświetlacze. Do wytwarzania przewodzących warstw.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

ZINK 62

Galwaniczna ochrona przed rdzą na bazie cynku. Zapobiega korozji powodowanej siłą wodą itp.

Zastosowanie:

Do gruntowania. Do naprawiania ocynkowanych powierzchni.

Zawartość: 200 ml, 400 ml.

LÖTLACK SK10

Wysokiej jakości topnik lutowniczy do urządzeń elektronicznych i elektromechanicznych zgodny z normą DIN 8511 FSW 31. Zapobiega utlenianiu.

Zastosowanie:

Zapewnia dobre zwilżanie lutem cynowym. Zapobiega zimnemu lutowaniu. Topnik można stosować we wszystkich dziedzinach elektroniki i serwisu.

Zawartość: 100 ml, 200 ml, 400 ml.

POSITIV 20

Układy narysowane na przezroczystym papierze mogą być kopiowane na płytkach powleczonych preparatem POSITIV 20 PLUS. Rozdzielczość jest doskonała.

Zastosowanie:

Płytki drukowane do urządzeń elektronicznych, płyty czołowe, trawienie miedzi i mosiądzu. Trawienie form, przenoszenie elementów rysunku.

Zawartość: 100 ml, 200 ml.

PAUSKLAR 21

Przezroczysty aerozol sprawiający, że papier staje się przepuszczalnym dla światła.

Zastosowanie:

Dla elektroników amatorów i wyświetlarni rysunków. Bezpośrednie przenoszenie schematów połączeń z czasopism fachowych na płytki powlecone lakierem światłoczułym POSITIV 20 PLUS.

Zawartość: 200 ml.

OFICJALNY DYSTRYBUTOR NA POLSKĘ

ul. Reymonta 16/17, 82-200 Malbork

tel./fax 38-91, tel. 23-41 w. 179

tlx. 57576 cmol pl.



- Posiadamy również bardzo szeroką ofertę mierników cyfrowych. (Wysyłamy bezpłatny katalog).
- Sprzedaż hurtowa, detaliczna, wysyłkowa – pocztą.
- Bezpośredni importer – najniższe ceny.

nice, elektronice i mechanice. Chroni przed korozją, usuwa rdzę, wypiera wodę, smaruje i pielęgnuje.

Zastosowanie:

Elektrotechnika samochodowa, mechanika samochodowa, hobby, dom, ogród, majsterkowanie: kosiarzki do trawy, silniki do łodzi, rowery, broń, maszyny do pisania, wrotki itp. Warsztaty i przemysł: precyzyjne instrumenty elektryczne i mechaniczne, narzędzia, rozdzielnie, automaty. Umożliwia rozruch mokrych silników.

Zawartość: 200 ml.

SPRÜHOL 88

Pierwszorzędne smarowanie i doskonale zabezpieczenie przeciwkorozyjne. Nie zawiera nawet naj-

rowe, samochody, meble, tworzywa sztuczne, drewno.

Zawartość: 200 ml.

ANTISTATIK 100

Usuwa ładunki statyczne i w ten sposób zapobiega związaniom z nimi usterek.

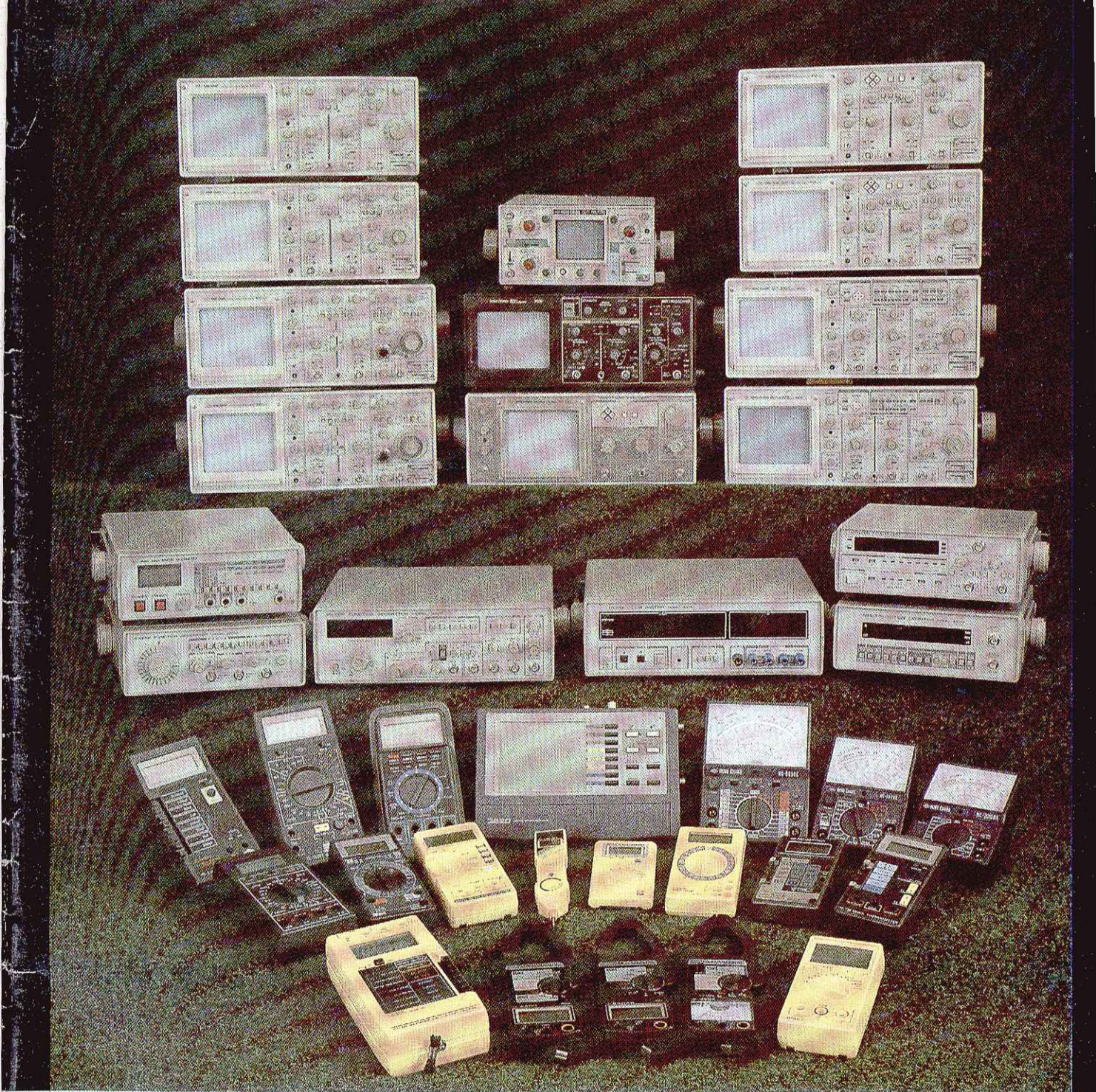
Zastosowanie:

Płyty gramofonowe, filmy, diapozytywy, wykładziny podłogowe, pokrowce na siedzenia w mieszkaniu i w samochodzie. Obudowy aparatów, oprawy oświetleniowe, osłony skal.

Zawartość: 200 ml.

KÄLTE 75

Czynnik chłodniczy do wy-



LABIMED® LTD.

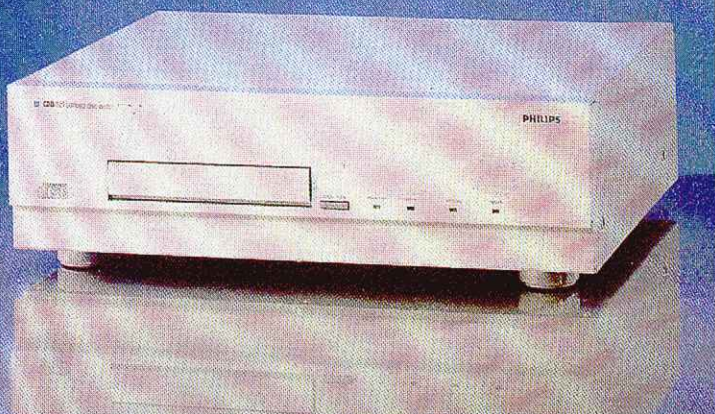
00-979 Warszawa 34 P.O. Box 34
ul. Czarnomorska 13
tel./fax (0-22) 42 09 58

BEZPOŚREDNI IMPORTER APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ

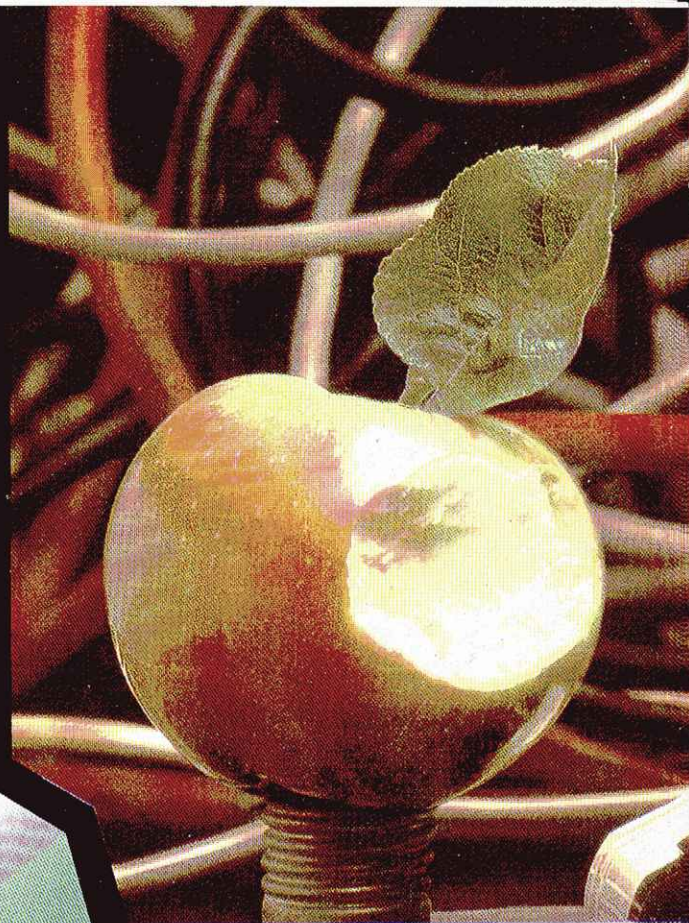
o f e r u j e :

- ▶ multimetry i inne przenośne przyrządy pomiarowe;
- ▶ oscyloskopy i generatory wodma;
- ▶ zasilacze laboratoryjne;
- ▶ częstościomierze, generatory i mostki RLC.

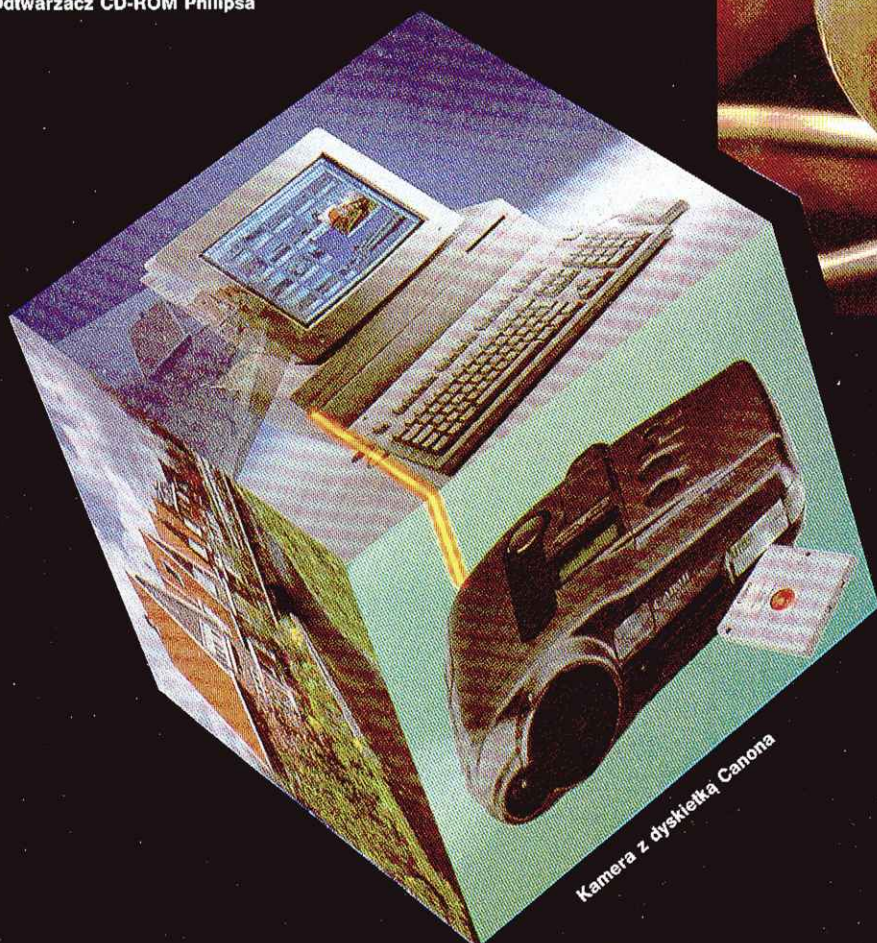
(Artykuł wewnątrz numeru na str. 54)



Odtwarzacz CD-ROM Philipsa

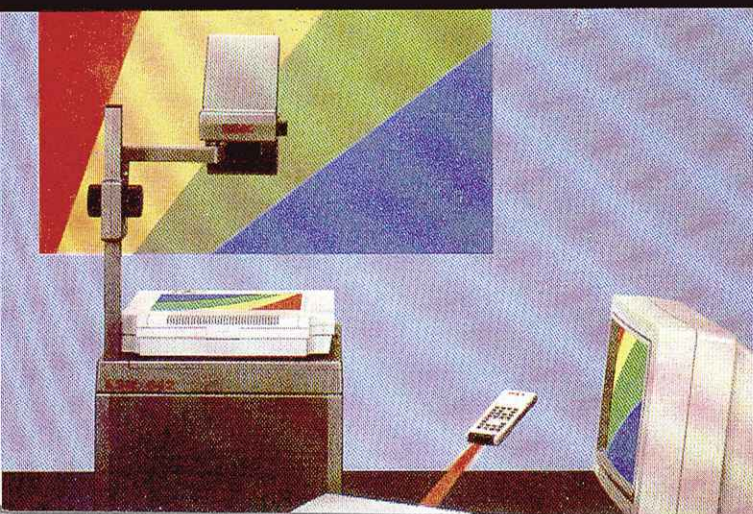


Zapisane na dyskietce zdjęcie może być również wydrukowane na drukarce laserowej.



Kamera z dyskietką Canona

Wyświetlacz – projektor firmy LSK



Karta Screen Machine umożliwia dodanie obrazu do wyświetlanego tekstu i grafiki.